

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPSAKADEMIENS HANDLINGAR. Band 52. N:o 14.

RESULTS

OF

DR. E. MJÖBERGS

SWEDISH SCIENTIFIC EXPEDITIONS

TO

AUSTRALIA 1910—1913

XIV.

AUSTRALISCHE CESTODEN

VON

O. NYBELIN

MIT 3 TAFELN UND 5 TEXTFIGUREN

MITGETEILT AM 6. DEZEMBER 1916 DURCH HJ. THÉEL UND E. LÖNNBERG



STOCKHOLM
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.
1917

Während seiner Expeditionen in Australien hat Herr Dr. E. MJÖBERG eine sehr reiche und vorzüglich konservierte Sammlung von Cestoden zusammengebracht, die mir zur Bearbeitung überlassen worden ist. Das Material, das grösstenteils aus Marsupialien stammt, enthält unter manchen neuen interessanten Formen auch einige früher beschriebene, aber wenig bekannte Arten, von welchen eine genauere Kenntnis sehr wünschenswert war; dies gilt vor allem von der alten RUDOLPHI'schen Art *Taenia festiva*, die in mehreren Exemplaren wiedergefunden worden ist.

Für die Überlassung des wertvollen Materiales bin ich Herrn Dr. E. MJÖBERG zu grossem Dank verpflichtet. Auch den Herren Prof. Dr. A. COLLIN, Berlin, Prof. Dr. L. A. JÄGERSKIÖLD, Gotenburg, Prof. Dr. T. ODHNER, Kristiania, und Prof. Dr. F. ZSCHOKKE, Basel, will ich für ihr lebenswürdiges Entgegenkommen, mit dem sie mir das nötige Vergleichsmaterial geliehen haben, hier meinen ehrerbietigen Dank aussprechen.

Cestoden aus Reptilien.

Acanthotaenia varia BEDDARD.

(Taf. 1, Fig. 1—3.)

Wirt: *Varanus gouldii* GRAY; Dünndarm.

Fundort: Mount Tambourine, S. Queensland, Okt. 1912.

Im Dünndarm eines Exemplares der oben genannten *Varanus*-Art fanden sich zahlreiche Strobilen einer *Acanthotaenia*-Art, die ohne Zweifel mit der von BEDDARD (1913 a) beschriebenen *A. varia* identisch ist. Ferner bin ich durch die Untersuchung des mir vorliegenden reichlichen Materials zu der Ansicht gekommen, dass die von BEDDARD an derselben Stelle beschriebene *A. gracilis* nur als der vordere, noch nicht vollentwickelte Strobilateil von *A. varia* zu betrachten ist, und dies um so mehr, als beide aus einem und demselben Individuum von *Varanus varius* SHAW stammen.

Das grösste der in der MJÖBERG'schen Sammlung aufbewahrten Strobilastücke beträgt 230 mm in der Länge; da dies Stück nur Uterusproglottiden besass, und da ich ferner an anderen Strobilen beobachtet habe, dass der Uterus sich erst etwa 60—80 mm hinter dem Scolex entwickelt, schätze ich die gesamte Strobilalänge dieser Art auf wenigstens 300 mm. Diese Länge ist freilich erheblich grösser als die von BEDDARD für *A. varia* angegebene; da sein 28 mm langes Strobilastück aber nur vollentwickelte Proglottiden besass, halte ich diesen Grössenunterschied für ganz bedeutungslos. Auch scheint mir die für »*A. gracilis*« angegebene Länge, 34 mm vom scolextragenden Vorderende bis zu den Proglottiden ohne volle weibliche Reife, mit meinen Befunden gut übereinzustimmen und für meine Ansicht betreffs der Identität der beiden BEDDARD'schen Arten zu sprechen.

Die Breite der Proglottiden stimmt auch mit den Angaben BEDDARD's ziemlich gut überein. Die grösste von mir beobachtete Breite der Strobilen beträgt 1,5—2 mm, doch ist die Breite der geschlechtsreifen Proglottiden im allgemeinen nur ein starker Millimeter, ganz wie BEDDARD für *A. varia* angibt. Die nicht völlig reifen Glieder sind natürlich nicht so breit; die Maximalbreite von »*A. gracilis*« beträgt ja auch nur etwa 0,5 mm.

Der Scolex (Fig. 1) ist nur schwach von dem vordersten Teil der Strobila abgesetzt; er ist ein wenig dorsiventral abgeplattet und 0,40—0,42 mm breit. Die vier Saugnäpfe sind kugelförmig, 0,20—0,22 mm im Durchmesser; sie sitzen an kurzen Stielen, schräg nach vorn gerichtet, zu je zweien auf der Dorsal- bzw. Ventralfläche des Scolex.

Am Scheitel des Scolex, zwischen den vier Saugnäpfen befindet sich ein 0,26—0,30 mm langer und im Durchmesser an der Basis 0,25—0,26 mm betragender Vorsprung, an dessen Spitze ein konisches Organ eingeschaltet ist, dessen Länge 0,12 mm und dessen Durchmesser an der Basis 0,13 mm ausmacht. Über den Bau und die morphologische Deutung dieses meist als »Rostellum» bezeichneten Vorsprungs bei den *Acanthotaenia*-Arten werde ich mich nach Abschluss der Beschreibung der Art ein wenig eingehender äussern.

Die Cuticula des ganzen Scolex sowie der äusseren und inneren Oberfläche der Saugnäpfe und des vorderen Teiles der Strobila trägt einen dichten Besatz von feinsten Dornen oder Stacheln. Über die Cuticularbewaffnung des »Rostellums» wird unten im Zusammenhang mit diesem Gebilde gesprochen.

Die von mir untersuchten Exemplare stimmen, was die Muskulatur und das Wassergefässsystem betrifft, mit den Angaben über dieselben Organe bei *A. varia* gut überein. Die angegebene grössere Differenz zwischen den dorsalen und ventralen Exkretionsstämmen bei »*A. gracilis*» gegenüber derjenigen bei *A. varia* beschriebenen geringeren beruht natürlich nur auf einem Zufall und ist als Artunterscheidungsmerkmal ganz wertlos; an einem und demselben Querschnitt kann man oft das eine Verhältnis auf der einen Seite, das andere auf der anderen Seite beobachten.

Über die weiblichen Geschlechtsdrüsen von *A. varia* habe ich nichts neues mitzuteilen, sondern beschränke mich darauf, die bisherige kurze Beschreibung mit einer Figur (Fig. 3) zu ergänzen.¹

Gehen wir zur Betrachtung des männlichen Geschlechtsapparates über, so finden wir, dass dieses Organsystem sich durch eine grosse Variabilität kennzeichnet. Die Zahl der Hodenbläschen scheint grossen Schwankungen unterworfen zu sein; ich habe in einzelnen Proglottiden so grosse Differenzen wie 96 und 158 beobachtet, im allgemeinen beträgt doch ihre Zahl etwa 120. BEDDARD gibt für *A. varia* 80—100 »or even more» an, für »*A. gracilis*» 80. Auch die Disposition der Hodenbläschen ist in verschiedenen Proglottiden eine sehr verschiedene; bisweilen liegen sie in zwei lateralen Feldern, mit einem von Hodenbläschen fast ganz freien Mittelfeld dazwischen, sich vom Vorderende des Gliedes bis zu den Seiten des Ovariums erstreckend (nur in vereinzelt Fällen hören die Hodenbläschen, wie BEDDARD angibt, vor dem Ovarium auf); oft sind sie, und zwar in älteren Gliedern, in denen der Uterus sich zu erweitern beginnt, beiderseits dem Uterus so nahe herangerückt, dass man von einem hodenfreien Mittelfeld gar nicht sprechen kann; doch sind diese extremen Typen durch zahlreiche Abstufungen verbunden. Nach BEDDARD soll das erste der hier behandelten Verhältnisse für »*A. gracilis*» charakteristisch sein, während das

¹ Die BEDDARD'schen Figuren sind im allgemeinen für die Identifizierung der von ihm beschriebenen Arten von gar keinem Wert, da sie meist nur unwesentliche Details darstellen.

andere die weiter entwickelten Proglottiden von *A. varia* kennzeichne. Ein Unterschied zwischen den beiden Arten besteht also in diesem Falle nicht, sobald man ein hinreichend grosses Untersuchungsmaterial vor sich hat. Dasselbe gilt auch für einige anderen von BEDDARD aufgestellten Merkmale. So besitzt *A. varia* nach der Originalbeschreibung ein stark geknäueltes Vas deferens, das winkelrecht zur Längsachse des Gliedes verläuft, während bei »*A. gracilis*« das Vas deferens schräg nach vorn gegen die Proglottismitte sich zieht. In meinen Präparaten aber habe ich beide diese Typen beobachten können und zwar in zwei aufeinander folgenden Proglottiden derselben Strobila. Auch ist das an »*A. gracilis*« gefundene Verhältnis, dass die Vagina vor dem Cirrusbeutel mündet, ein für diese Art gar nicht kennzeichnendes Merkmal, da ich dasselbe auch in übrigens mit der Beschreibung von *A. varia* gut übereinstimmenden Proglottiden beobachtet habe. Endlich scheint auch die Verschiedenheit der Lage der Geschlechtsöffnungen von derselben geringen Beweiskraft betreffs der Auseinanderhaltung der beiden Arten zu sein; Cirrus und Vagina münden immer hinter der Gliedmitte, die Lage der Mündung aber wechselt anscheinend mit Zahl und Entwicklung der vor den Genitalgängen befindlichen Hodenbläschen. In jüngeren Gliedern, und besonders in solchen mit verhältnismässig wenigen Hodenbläschen, also ungefähr dem Verhältnis bei »*A. gracilis*« entsprechend, kann die Geschlechtsöffnung etwas vor dem letzten Drittel der Proglottislänge liegen; in Gliedern mit vielen Hodenbläschen dagegen sind die Geschlechtsgänge so weit nach hinten verschoben, dass ihre Mündung nur etwa ein Fünftel der Proglottislänge vom Hinterrande des Gliedes entfernt ist.

Da alle bisher durchgangenen Verschiedenheiten zwischen den beiden hier in Betracht kommenden Arten sich als unhaltbar erwiesen haben, bleibt nur noch ein einziges für »*A. gracilis*« kennzeichnendes Merkmal übrig; nach den Angaben von BEDDARD soll sich nämlich das Vas deferens bei dieser Art vor seinem Eintritt in den Cirrusbeutel zu einer Vesicula seminalis erweitern. Leider gibt uns der Verfasser weder eine Abbildung noch eine nähere Mitteilung über Form und Grösse des betreffenden Organes. Mir scheint doch diese Angabe BEDDARD's zweifelhaft, denn als allgemeine Regel gilt ja, dass ein stark geknäueltes Vas deferens funktionell einer Vesicula seminalis entspricht, und das wir folglich diese beiden Gebilde nicht gleichzeitig finden können; auch ist eine wahre Vesicula seminalis bis jetzt in der ganzen Gruppe der Proteocephaliden niemals gefunden worden (vgl. LA RUE 1914, p. 27). Freilich gibt BEDDARD an, dass die Knäuel des Vas deferens von geringerer Stärke als bei *A. varia* seien, doch darf man nicht vergessen, dass das Vas deferens in jungen Proglottiden nicht so prall mit Sperma gefüllt ist und folglich weniger kräftig ausgebildet erscheinen kann als in Gliedern mit voller Geschlechtstätigkeit. Ich bin daher meistens dazu geneigt, die BEDDARD'sche Angabe über eine wahre Vesicula seminalis bei »*A. gracilis*« zu bezweifeln und nur als einen Beobachtungsfehler zu bezeichnen bis genauere und zuverlässigere Beobachtungen vorliegen.¹ Dieser meiner

¹ Ich richte in diesem Zusammenhang die Aufmerksamkeit darauf, dass BEDDARD (l. c., p. 14) die von v. RÄTZ (1900) bei *Ichthyotaenia biroi* beschriebene Anschwellung der Vagina hinter dem Cirrusbeutel als ein der von ihm bei »*A. gracilis*« gefundenen Vesicula seminalis entsprechendes Gebilde betrachtet.

Ansicht wegen kann ich in dem angeblichen Vorhandensein einer Vesicula seminalis bei »*A. gracilis*» keine genügende Begründung erblicken, um diese Art aufrecht zu halten, sondern schlage vor, die Art zu streichen und ihren Namen als Synonym mit *A. varia* BEDDARD zu betrachten.

Zur Ergänzung der Beschreibung von *A. varia* mögen noch einige Angaben hinzugefügt werden. Der Durchmesser der rundlichen bis ovalen Hodenbläschen schwankt zwischen 0,074 und 0,11 mm. Die Länge des kolbenförmigen Cirrusbeutels beträgt 0,15—0,18 mm, der grösste Durchmesser desselben 0,075—0,096 mm. Die Vagina ist an ihrer Ausmündungsstelle mit einem schwachen Sphincter versehen, und die Geschlechtsgänge münden unregelmässig nach rechts und links aus. Der Durchmesser der Eierklümpchen beträgt im allgemeinen 0,037—0,063 mm.

Acanthotaenia varia unterscheidet sich von allen bisher beschriebenen *Acanthotaenia*-Arten durch ihre beträchtliche Strobilagrösse sowie durch die grosse Zahl der Hodenbläschen. Unter den bis jetzt bekannten Arten dieser Gattung (wenn wir von den beiden ungenügend bekannten und von BEDDARD als *Acanthotaenia* sp. bezeichneten Arten absehen) scheint sie mit der von JOHNSTON (1909) beschriebenen *A. tidswelli* am nächsten verwandt zu sein. Trotz der Verschiedenheit in Länge und Breite der Strobilen sind sie beide im grossen ganzen nach demselben Typus gebaut. Dies gilt vor allem von der Lage der Geschlechtsöffnungen, welche nur bei diesen beiden Arten hinter der Mitte der mit tätigen Geschlechtsdrüsen versehenen Proglottiden liegt; nur in den Uterusproglottiden von *A. saccifera* v. RÄTZ tritt uns ein ähnliches Verhältnis entgegen. Ferner ist, wie wir gleich unten sehen werden, das sogenannte »Rostellum» bei diesen beiden Arten etwas anders gebaut als bei den übrigen Vertretern dieser Gattung, und endlich sind sie beide als Schmarotzer sowohl in *Varanus varius* SHAW wie auch in *Varanus gouldii* GRAY gefunden und zwar in Wirtstieren, die aus dem australischen Kontinent, also demselben geographischen Gebiet stammen.

Wir wollen nun zuletzt das als »Rostellum» bezeichnete Organ bei den *Acanthotaenia*-Arten¹ einer etwas eingehenderen Besprechung unterwerfen. Über den Bau des betreffenden Organes bei *A. shipleyi* v. LINSTOW (1903) ist in der Originalmitteilung gar nichts erwähnt; nach der beigefügten Abbildung des Scolex zu urteilen, scheint doch hervorzugehen, dass der stark ausgebildete Vorsprung des Scolex am Scheitel eine Vertiefung, vielleicht von saugnapfähnlicher Struktur, trägt. Dasselbe Verhältnis tritt uns anscheinend auch bei der von v. RÄTZ (1900) beschriebenen *A. biroi* entgegen: »Der Vorderteil des Scolex ist rostellumartig scharf begrenzt, besitzt eine halbkugelförmige oder gegen seine Spitze etwas abgerundete, kegelförmige Form und ist mit winzig kleinen Häkchen dicht bewaffnet. An der Scheitelfläche ist eine kleine, jedoch deutlich wahrnehmbare Vertiefung» (l. c., p. 658). Von der an derselben Stelle beschriebenen *A. saccifera* wird nur angegeben, dass sie ein grosses kegelförmiges Rostellum besitze; von irgend einem Scheitelorgan wird jedoch nichts

¹ Über meine Auffassung betreffs der Begrenzung der Gattung *Acanthotaenia* vgl. unten p. 13.

berichtet. Bei *A. nilotica* BEDDARD (1913 a) dagegen soll das lange, konische »Rostellum» am Scheitel eine distinkte, saugnapfähnliche Vertiefung besitzen, deren Saugnapfstruktur, freilich nicht so stark ausgeprägt wie bei den vier grossen Saugnapfen, doch unleugbar sein soll.

Bei *A. varia* ist das Scheitelorgan (Fig. 1 und 2) von ganz anderem Aussehen, indem wir hier anstatt einer mehr oder weniger saugnapfähnlichen Vertiefung das oben kurz beschriebene konische Organ finden. Wie aus den mitgeteilten Figuren hervorgeht, liegt es ganz am Scheitel des Scolexvorsprungs, nach hinten von sich kreuzenden Muskelfasern umlagert und begrenzt; nach vorn dagegen scheint es an der Bildung der Aussenkontur teilzunehmen, ist allerdings von der Oberfläche nicht allseitig scharf begrenzt. Der feine cuticulare Stachelbesatz des Vorsprungs wird scheidelwärts immer feiner, um an der äussersten Spitze, wo das Scheitelorgan die Aussenkontur bildet, völlig auszubleiben. Ein ähnliches Verhältnis wird von BEDDARD (l. c., p. 8) bei seiner *Acanthotaenia* sp. aus *Varanus niloticus* LAUR. beschrieben; bei dieser Form scheint übrigens das ganze »Rostellum» nach demselben Typus gebaut zu sein wie bei *A. varia*. Dasselbe gilt auch für *A. tidswelli* JOHNSTON, wo am Scheitel des Scolexvorsprungs ein nicht saugnapfähnliches Scheitelorgan sich befindet, von JOHNSTON als »apical muscle plug» bezeichnet. Diese drei *Acanthotaenia*-Arten gehören also betreffs des Scheitelorganes eng zusammen gegenüber den drei oben erwähnten, mit mehr oder weniger saugnapfähnlicher Scheitelvertiefung versehenen Arten.

Der Name »muscle plug» scheint mir nicht zutreffend, wenigstens nicht für das Scheitelorgan bei *A. varia*. Auf Schnitten durch den Scolex, die mit Hämatoxylin-Eosin tingiert sind, zeigen nämlich die oben erwähnten, sich kreuzenden Muskelfasern des Scolexvorsprungs die für Muskelfasern typische rötliche Eosinfärbung; das Gewebe des Scheitelorganes wird dagegen von Hämatoxylin bläulich gefärbt und kontrastiert somit mit dem umgebenden Muskelgewebe; von einem besonders muskulösen Organ kann man folglich nicht reden. Hiermit soll doch nicht gesagt sein, dass dem Scheitelorgan von *A. varia* jede Spur von Muskulatur fehlt; wie aus Figur 2 hervorgeht, ziehen feine Muskelfasern vom Vorderrand des Organes durch das Grundgewebe desselben nach hinten.

In seiner grossen und wertvollen »Revision of the Cestode family Proteocephalidae» hat LA RUE (1914) die Frage über das Vorhandensein eines Rostellums bei den Proteocephaliden eingehend diskutiert und ist zu dem Resultat gekommen, dass ein das Rostellum der *Cyclophyllidea* gleichwertiges Gebilde hier fehlt; nur für die von ihm nicht näher untersuchten *Acanthotaenia*-Arten gibt er zu, es sei möglich, aber nicht wahrscheinlich, dass sie ein echtes Rostellum besitzen. Aus der oben mitgeteilten kurzen Übersicht über den Bau des Scolexvorsprungs innerhalb der letztgenannten Gattung geht hervor, dass, soweit uns die zum Teil lückenhafte Kenntnis gestattet, einige Schlüsse zu ziehen, kein prinzipieller Unterschied zwischen diesen und den übrigen Proteocephaliden betreffs des jetzt behandelten Organes herrscht. Einerseits haben wir bei *A. shipleyi*, *biroi* und *nilotica* eine mehr oder weniger saugnapfähnliche Scheitelvertiefung, die unzweifelhaft dem Stirn- oder Scheitelsaugnapf vieler *Proteocephalus*-Arten, z. B. *P. percae* (O. F. MÜLLER), *longi-*

collis (ZEDER) und anderen entspricht, andererseits das oben beschriebene Scheitelorgan bei *A. varia*, *tidswelli* und *A. sp.* BEDDARD aus *Varanus niloticus* LAUR., als dessen Gegenstück ich das von LA RUE (1909) beschriebene »end-organ« bei *Proteocephalus filaroides* LA RUE und anderen betrachte. In der zuletzt zitierten Arbeit von LA RUE leistet der Verfasser den Beweis dafür, dass dieses »end-organ« nichts anders als ein reduzierter Scheitelsaugnapf ist. Bei *A. varia* ist die Reduktion anscheinend nicht so weit gegangen wie bei der von LA RUE beschriebenen Art, wo das »end-organ« kleiner und von Parenchym allseitig umschlossen ist.

Ich muss also der von LA RUE (1914, p. 17—20) ausgesprochenen Auffassung, dass ein Rostellum bei den Proteocephaliden fehle, unbedingt beistimmen. Denn das Rostellum der Cyclophylliden ist ja einzig und allein ein hoch spezialisiertes Muskelorgan, das sich zur Bewegung der für die Cyclophylliden charakteristischen Hakenbewaffnung herausdifferenziert hat. Meiner Ansicht nach spricht aber nichts dafür, dass die Proteocephaliden als Abkömmlinge der hakentragenden Cyclophylliden anzusehen sind, oder dass die Vorfahren der Proteocephaliden mit einer entsprechenden Hakenbewaffnung und einem in Zusammenhang damit ausgebildeten Rostellum versehen gewesen sind; folglich kann man auch nicht von einem rudimentären Rostellum bei den Proteocephaliden sprechen.

Crepidobothrium mjobergi n. sp.

(Taf. 1, Fig. 4, 5.)

Wirt: *Diemenia psammophis* SCHL.; Darm.

Fundort: Police camp, West-Australien, 1911.

Aus dem Darm einer als *Diemenia psammophis* SCHL. bezeichneten Schlange liegen mir einige wenige Strobilen und einzelne Proglottiden einer bisher unbeschriebenen *Crepidobothrium*-Art vor, die ich mir erlaube, nach dem eifrigen Sammler Herrn Dr. ERIC MJÖBERG zu benennen.

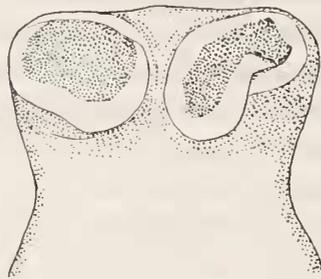
Die grösste der Strobilen beträgt 150 mm in der Länge; die Uterusproglottiden sind bis 4,5 mm lang und 2 mm breit, während geschlechtsreife Proglottiden 2 mm lang und 1,5 mm breit sind.

Der dorsiventral abgeplattete Scolex (Fig. 4) trägt vier grosse, etwas hervorstehende Saugnäpfe, welche paarweise auf der Dorsal- bzw. Ventralfläche sitzen; die beiden Saugnäpfpaaire sind lateralwärts von einander weit getrennt, so dass der Scolex, von vorne betrachtet, ein viereckiges Aussehen erhält; auch sind die beiden dorsalen wie auch die ventralen Saugnäpfe untereinander durch eine distinkte Furche getrennt. Die Breite des Scolex beträgt 0,7—0,85 mm, der Querdurchmesser der Saugnäpfe schwankt zwischen 0,33 und 0,44 mm. Auch die Form der Saugnäpfe ist je nach dem Kontraktionszustand grossen Schwankungen unterworfen, so dass man an einem und demselben Scolex so verschiedene Bilder wie Fig. 4 und Textfig. 1 sehen

kann. Besonders bemerkenswert ist die auf der Textfigur wiedergebene umgekehrte Herzform einer der Saugnäpfe, was an die (konstante?) Saugnapfform bei *C. gerrardii* (BAIRD) erinnert (Textfig. 2). Eine solche umgekehrte Herzform habe ich an allen drei von mir untersuchten *Scolecex* beobachtet; keiner von ihnen besass aber dies Merkmal an allen vier Saugnäpfen.

Von irgend einem Scheitelorgan ist auch an Schnitten durch den Scolex keine Spur zu sehen.

Die geschlechtsreifen Proglottiden sind nach dem für den Schlangen-Proteocephaliden charakteristischen Typus gebaut (Fig. 5). Die unregelmässig alternierenden Geschlechtsöffnungen liegen ungefähr in der Mitte des Gliedrandes. Der Cirrusbeutel ist oval, 0,41—0,45 mm (in einzelnen Uterusproglottiden sogar bis 0,52 mm) lang; seine Breite beträgt 0,29—0,33 mm. Im Cirrusbeutel liegen der dickwandige, aber



Textfig. 1. Scolex von *Crepidobothrium mjobergi* n. sp.



Textfig. 2. Scolex von *Crepidobothrium gerrardii* (BAIRD). (Nach LA RUE 1914.)

unbewaffnete Cirrus und der darauf folgende Ductus ejaculatorius, in dem lockeren Parenchymgewebe eine doppelte Schlinge bildend und von zahlreichen grosskernigen Zellen umlagert. Ausserhalb des Cirrusbeutels bildet das Vas deferens einen dichten Knäuel, der bis zum Uterus reicht. Die Hodenbläschen liegen in zwei lateralen Feldern, dicht aneinandergedrängt; ihre Zahl schwankt zwischen 200 und 300. Der Durchmesser der einzelnen Hodenbläschen beträgt etwa 0,074—0,081 : 0,044—0,055 mm.

Die Vagina, die bald vor, bald hinter dem Cirrusbeutel ausmündet, ist sehr dickwandig und an ihrer Mündung mit einem kräftigen Sphincter versehen. Der äussere, längs der Wand des Cirrusbeutels nach innen ziehende Teil ist von ziemlich weitem Lumen, das jedoch in der bogenförmigen Partie etwas verengt wird; der darauf folgende, gerade nach hinten verlaufende Teil ist bis kurz vor dem Ovarium beträchtlich erweitert und mit Sperma gefüllt, ohne doch ein wahres Receptaculum seminis zu bilden; das letzte Stück ist wieder eng und im Verhältnis zu den übrigen Abschnitten auffallend dünnwandig. Das Ovarium ist kompakt und zweiflügelig, liegt parallel zu dem Hinterrande des Gliedes und ist 0,8—1,1 mm breit. Hinter ihm, ein wenig seitwärts verschoben, liegt die wohlentwickelte Schalendrüse. Die beiderseits der Hodenfelder liegenden Dotterstöcke sind schwach ausgebildet. Der Uterus ist als ein durch das ganze Glied sich erstreckendes Rohr angelegt und treibt zur Zeit der Eibildung jederseits etwa 30—40 Aussackungen. Die Eier liegen

einzelnen oder in unregelmässigen Klümpchen zusammengeklebt; der Durchmesser der äussersten Embryonalhülle beträgt etwa 0,022—0,029 mm, der der Onchosphaeren etwa 0,011—0,015 mm.

Crepidobothrium amphiboluri n. sp.

(Taf. 1, Fig. 6, 7.)

Wirt: *Amphibolurus barbatus* CUV.; Dünndarm.

Fundort: Mount Tambourine, S. Queensland, Okt. 1912.

Von dieser in mehreren Hinsichten interessanten Art liegen mir leider nur einige wenige Strobilafragmente ohne Seolex vor.

Die Länge der geschlechtsreifen Proglottiden beträgt 0,9—1 mm, die Breite derselben 1,5 mm; die Länge der Uterusproglottiden ist 1,1 mm, die Breite etwa 2 mm; sämtliche Glieder sind also breiter als lang.

Wie aus Figur 6 hervorgeht, ist die vorliegende Art betreffs der Proglottidenanatomie eine typische Proteocephalide. Die Genitalgänge münden unregelmässig nach rechts und links in eine deutlich wahrnehmbare, etwa 0,035—0,05 mm tiefe Genitalkloake, die an der Grenze zwischen dem zweiten und letzten Drittel der Gliedlänge, also weit hinter der Mitte liegt. Der Cirrusbeutel ist oval, 0,165—0,185 mm lang und 0,12—0,13 mm breit. Der eingezogene Cirrus ist dickwandig und von grossen Zellen umgeben; die Cuticula des Cirrus trägt einen dichten Besatz von feinen, nach aussen gekrümmten Häkchen (Fig. 7), die also am ausgestülpten Cirrus nach hinten gerichtet sein müssen. Eine Cirrusbewaffnung ist, so viel ich weiss, unter den Proteocephaliden nur für *Acanthotaenia nilotica* BEDDARD (1913 a) angegeben. Cirrus und Ductus ejaculatorius bilden im Cirrusbeutel einige wenige Schlingen. Vom Hinterrande des Cirrusbeutels verläuft das stark gewundene Vas deferens mehr oder weniger gerade nach innen, die Proglottismitte etwas überschreitend. Die Hodenbläschen liegen, dicht aneinandergedrängt, in zwei Feldern von den Dotterstöcken fast bis zum Uterus. Ihre Zahl schwankt zwischen 100 und 115. Der Durchmesser der einzelnen Hodenbläschen beträgt etwa 0,074—0,092 : 0,041—0,055 mm.

Die Vagina scheint ebenso häufig vor wie hinter dem Cirrusbeutel auszumünden; sie verläuft von der Genitalkloake fast rechtwinklig zur Längsachse des Gliedes bis zum medianen Uterusstamm, wo sie nach hinten umbiegt; an ihrer Mündung ist sie mit einem gut ausgebildeten Sphincter versehen. Anfangs ist die Vagina dickwandig, mit weitem Lumen versehen und wie der Cirrus von dunkel sich färbenden Zellen umgeben; etwa 0,2 mm von der Genitalkloake nach innen tritt eine allmähliche Verjüngung des Lumens ein und hier trägt die Innenfläche eine Auskleidung von ziemlich kräftigen Wimpern, die doch wieder verschwindet, bevor die Vagina die Mitte des Gliedes erreicht hat. Kurz vor dem Ovarium wird von neuem eine schwache Erweiterung des Vaginallumens erkennbar; von einem eigentlichen Receptaculum seminis

ist doch nicht zu sprechen. Eine Bewimperung der Innenfläche der Vagina, wie die oben beschriebene, ist unter den Proteocephaliden der Amphibien und Reptilien bis jetzt nie beobachtet worden, nur bei *Proteocephalus macrocephalus* (CREPLIN) und einigen wenigen anderen Arten aus Fischen kommt sie nach LA RUE (1914, p. 30) vor.

Das zweiflügelige Ovarium liegt ganz am Hinterende des Gliedes und nimmt fast die ganze Breite zwischen den Dotterstöcken ein; die Breite beträgt etwa 1 mm. Im Interovarialraum zwischen den Schlingen der Vagina liegt eine kräftig entwickelte Schalendrüse. Die Dotterstöcke sind bei dieser Art kräftig ausgebildet. Der mediane Uterusstamm trägt in den reifsten Gliedern jederscits etwa 15—20 seitliche Ausbuchtungen. Wie bei den beiden oben beschriebenen Arten liegen auch hier die Eier in kleineren oder grösseren Klümpchen zusammen, deren Durchmesser zwischen 0,037 und 0,074 mm schwankt; der Durchmesser der äussersten Embryonalhülle kann bis etwa 0,025 mm gross sein.

Zuletzt noch ein Wort über die systematische Stellung der beiden oben beschriebenen *Crepidobothrium*-Arten, sowie über die Proteocephaliden der Amphibien und Reptilien überhaupt.

Der erste, der eine Ausbrechung einer Reptilien-Proteocephalide aus der Gattung *Proteocephalus* WEINLAND oder *Ichthyotaenia* LÖNNBERG vorgeschlagen hat, ist MONTICELLI (1899), der für die von LÜHE (1898) in die Gattung *Ichthyotaenia* gestellte Art »*Tetrabothrium*» *Gerrardii* BAIRD das neue Genus *Crepidobothrium* aufstellte. Hierzu bemerkte LÜHE (1899), dass diese Gattung, nur auf ein äusseres Merkmal, die umgekehrte Herzform der Saugnäpfe, gegründet, nicht aufrecht gehalten werden könne. Seitdem ist unsere Kenntnis der Reptilien-Proteocephaliden erheblich erweitert worden, und es hat sich gezeigt, dass sie sich auch anatomisch von den Proteocephaliden der Süsswasserfische unterscheiden und untereinander sehr nahe verwandt sind. Auch fand sich LA RUE (1911) dazu veranlasst, die Amphibien- und Schlangen-Proteocephaliden in eine eigene Gattung zusammenzustellen, die er mit dem Namen *Ophiotaenia* bezeichnete. Neben dieser Gattung liess er doch das von MONTICELLI begründete Genus *Crepidobothrium* bestehen. Betreffs dieser beiden Gattungen scheint mir der LÜHE'sche Einwurf berechtigt; denn zwischen *Crepidobothrium* und *Ophiotaenia* besteht, wie auch LA RUE selbst gezeigt hat, nur die verschiedene Form der Saugnäpfe sowie die verschiedene Länge des Halses als Unterscheidungsmerkmal: »While in the structure of the proglottids and in the arrangement of the genital organs this species (d. h. *Crepidobothrium gerrardii* (BAIRD)) agrees almost perfectly with the *Ophiotaenia* there remain two characters which are deemed of sufficient value to warrant a separation of the snake Proteocephalids into two genera. These characters are the structure of the suckers and the length of the neck.» (LA RUE 1914, p. 258—259). Die Verschiedenheit der beiden Saugnapf-Formen ist bei weitem nicht so gross, wie sie MONTICELLI beschreibt; denn die Einbuchtung des hinteren Saugnapfrandes ist nicht offen, sondern nach LA RUE geschlossen (Textfig. 2); ferner

geht ja aus der oben gegebenen Beschreibung von *C. mjobergi* n. sp. hervor, dass eine übrigens typische »*Ophiotaenia*» in einem bestimmten Kontraktionszustand fast genau dieselbe Saugnapf-Form besitzen kann. Ich kann also nicht anders als der LÜHE'schen Auffassung beistimmen, dass die Saugnapf-Form bei *Crepidobothrium gerrardii* (BAIRD) nicht als Gattungsmerkmal sondern nur als Artmerkmal zu betrachten sei. Dies gilt ja natürlich in noch höherem Grade für die verschiedene Länge des Halses. Die beiden Gattungen *Crepidobothrium* und *Ophiotaenia* können folglich nicht auseinander gehalten werden; da der Gattungsname MONTICELLI's der ältere ist, müssen wir leider den übrigens für die meisten Arten besser passenden Namen *Ophiotaenia* LA RUE streichen und die von ihm in dieser Gattung zusammengestellten Arten mit dem Gattungsnamen *Crepidobothrium* belegen.

Mit der letztgenannten Gattung, wie ich sie fasse, fällt das von BEDDARD (1913 a) aufgestellte Genus *Ophidotaenia* mit den Arten *O. naiae* BEDDARD (1913 a) aus *Naiä tripudians* MERR. und *O. ruselli* BEDDARD (1913 b) aus *Vipera russelli* SHAW zusammen und wahrscheinlich gilt dasselbe auch für *Solenotaenia* BEDDARD (1913 c) mit der Art *S. viperis* aus *Lachesis alternans* (soll wohl *L. alternatus* (DUM. et BIBR.) sein). Ferner ist wohl die von BEDDARD (1913 b) beschriebene *Ichthyotaenia gabonica* aus *Bitis gabonica* (DUM. et BIBR.) in das Genus *Crepidobothrium* zu stellen; die an derselben Stelle erwähnten *Ichthyotaenia* sp.? aus *Ancistrodon piscivorus* HOLBR. ist sicher, wie auch schon BEDDARD selbst vermutet, mit der aus demselben Wirtstier stammenden *C. marenzelleri* (BARROIS) identisch. Die von HUNGERBÜHLER (1910) beschriebene *Ichthyotaenia schultzei* aus *Rana adspersa* BIBR. gehört hierher wie auch die von mir oben beschriebenen zwei Arten; die zweite von ihnen ist insofern von besonderem Interesse, als mit diesem Fund festgestellt wird, dass das grosse Genus *Crepidobothrium* nicht nur Vertreter in Schlangen und Amphibien, sondern auch in Eidechsen besitzt.

Endlich scheint mir noch eine Schlangen-Proteocephalide zur Gattung *Crepidobothrium* zu gehören, nämlich die von JOHNSTON (1911) beschriebene Art *Proteocephalus gallardi* aus *Pseudechis porphyriacus* SHAW und vielen anderen australischen Schlangen. Dieser Cestode besitzt eine über den Scolex und den vorderen Teil der Strobila verbreitete cuticulare Häkchenbewaffnung und erinnert in diesem Falle an die aus Varaniden beschriebenen *Acanthotaenia*-Arten; auch hat JOHNSTON später (1913) seine Art als *Acanthotaenia gallardi* bezeichnet. Mit Ausnahme der Cuticularbewaffnung hat diese Art mit den *Acanthotaenia*-Arten, wenigstens mit den genauer beschriebenen, wie *A. tidswelli* JOHNSTON und *A. varia* BEDDARD, kein einziges Merkmal gemeinsam, wenn wir von den allgemeinen Proteocephalidencharakteren absehen, stimmt dagegen, nach JOHNSTON's Beschreibung und Figuren zu urteilen, sowohl betreffs der Form des Scolex wie auch der Proglottidenanatomie mit den übrigen, von mir oben in die Gattung *Crepidobothrium* eingereihten Arten genau überein. Für diese Unterbringung spricht auch der Umstand, dass wir hier mit einem Schlangenparasit zu tun haben, während alle übrigen *Acanthotaenia*-Arten nur aus Varaniden bekannt sind.

Eine hinreichende Charakterisierung der Gattung *Acanthotaenia* v. LINSTOW ist gegenwärtig wegen der mangelhaften Kenntnis vieler der in diese Gattung gestellten

Arten nicht möglich. Doch mögen hier vorläufig einige Merkmale hervorgehoben werden, die für das Genus kennzeichnend zu sein scheinen. Erstens ist die gesamte Scolexform eine ganz andere als bei den *Crepidobothrium*-Arten: der Scolex ist nämlich klein, mit einem kräftig ausgebildeten, kegelförmigen Vorsprung versehen, der den Scheitelsaugnapf trägt; die Saugnäpfe sind halbkugelförmig und vom Scolex mehr oder weniger scharf abgesetzt; die Cuticula scheint immer einen dichten Besatz feinsten Häkchen zu tragen. Zweitens weist die Proglottidenanatomie mehrere Eigenheiten auf; besonders hervorzuheben sind die dünnwandige Vagina, ganz ohne oder mit sehr schwach ausgebildetem Vaginalsphincter, der kleine, ebenfalls dünnwandige Cirrusbeutel mit dem muskelschwachen Cirrus, die lockere Verteilung der Hodenbläschen im Parenchym und endlich die schwach entwickelte Muskulatur, alles Merkmale, die den *Acanthotaenia*-Proglottiden ein charakteristisches Aussehen verleihen (vgl. Fig. 3 dieser Arbeit und Fig. 3 bei JOHNSTON 1909 einerseits mit Fig. 5 und 6 dieser Arbeit nebst anderen Totalfiguren über Proglottiden früher beschriebener *Crepidobothrium*-Arten). Endlich scheint auch der Umstand, dass die *Acanthotaenia*-Arten nur aus einer Eidechsenfamilie, den Varaniden, bekannt sind, für die Annahme zu sprechen, dass wir es hier mit einer speziell ausgebildeten und ziemlich gut umgrenzten Proteocephaliden-Gattung zu tun haben.

Cestoden aus Vögeln.

Tetrabothrius polyorchis NYBELIN.

(Taf. I, Fig. 8—10.)

Wirt: *Fregata ariel* (GOULD); Dünndarm.

Fundort: Broome, Dampier Land, Kimberley, N. W. Australien, 2 Aug. 1911.

Dieser der einzige Vogelcestode der MJÖBERG'schen Sammlung ist von mir schon früher (NYBELIN 1916) als *Tetrabothrius polyorchis* n. sp. kurz beschrieben; ich gebe hier eine eingehendere Beschreibung sowie einige Figuren des Wurmes als Ergänzung zu meinen früheren Angaben.

Das Material besteht aus einer ganzen, scolextragenden Strobila nebst drei Strobilafragmenten, von welchen letzteren das eine einen Scolex besitzt. Der vordere Teil der vollständigen Strobila ist sehr stark kontrahiert, so dass die geschlechtsreifen Glieder nur etwa 0,2 mm lang sind, die Uterusproglottiden sind dagegen bis 1 mm lang; die Gesamtlänge der Strobila beträgt 200 mm, die grösste Breite 2,5 mm bei einer Dicke von etwa 1,5 mm.

Der Scolex dieser Art (Fig. 8) ist von derselben Form wie bei den meisten Vertretern dieser Gattung und mit ziemlich stark ausgebildeten »ohrenförmigen Anhängen« versehen. Die Breite des Scolex einschliesslich dieser Anhänge beträgt 0,43—0,46 mm. Die Länge von der Scolexspitze bis zum Hinterrande der Saugnäpfe schwankt je nach der Kontraktion der letztern; bei dem in Fig. 8 abgebildeten Scolex, wo die Saugnäpfe nicht kontrahiert sind, beträgt diese Länge 0,46 mm. An dem zweiten mir vorliegenden Scolex dagegen sind die Saugnäpfe stark kontrahiert; auch beträgt die entsprechende Länge hier nur 0,35 mm.

Die Muskulatur der Strobila scheint verhältnismässig gut ausgebildet zu sein; der Erhaltungszustand des Materiales gestattet jedoch keine eingehendere Untersuchung des betreffenden Organsystemes. Auch von dem Wassergefäss-System ist nicht viel zu sagen; die dorsalen Gefässe sind erheblich enger als die ventralen, aber dafür mit einer dickeren Wandung versehen; die Ventralgefässe sind am Hinterende jeder Proglottis durch eine Querkommissur mit einander verbunden.

Die Disposition der Geschlechtsorgane in den reifen Proglottiden zeigt uns Fig. 10. Die Hodenbläschen umgeben den weiblichen Genitaldrüsenkomplex fast vollständig; denn sie fehlen nur vor dem Dotterstock sowie in dem von den Ausführungsgängen der Geschlechtsorgane in Anspruch genommenen Teil der Markschiebt. Die Zahl der Hodenbläschen ist gross, 56—60 in jeder Proglottis, der Längsdurchmesser der einzelnen ovalen Bläschen beträgt etwa 0,09 mm. Das Vas deferens ist stark gewunden, der Längsdurchmesser des ovalen Cirrusbeutels beträgt 0,09 mm. Der Bau der Genitalkloake und das Verhältnis der Endteile der männlichen und weiblichen Genitalgänge ist in Fig. 9 dargestellt. Der männliche Kloakenkanal mündet auf einer relativ gut ausgebildeten Papille in die Genitalkloake aus. An der Basis dieser Papille, und zwar ventral von ihr, liegt die Mündung der Vagina. Sowohl der männliche Kloakenkanal wie auch der äusserste Teil der Vagina sind von Muskulatur umgeben, übrigens ist die Wand der Genitalkloake nicht besonders muskulös.

Das lobierte Ovarium ist infolge der geringen Länge der Proglottiden stark in die Breite entwickelt und nimmt den mittleren Drittel des Gliedes ein; seine Breite beträgt 0,83 mm. Vor ihm liegt der verhältnismässig grosse, schwach gelappte Dotterstock, dessen Breite etwa 0,3 mm beträgt. Hinter dem Ovarium befindet sich die im Durchmesser etwa 0,075 mm betragende Schalendrüse. Die Vagina verläuft von der Mitte des Gliedes fast gerade bis zur Genitalkloake wo sie in der oben beschriebenen Weise ausmündet; sie ist dickwandig und von zahlreichen Zellen, wahrscheinlich Drüsenzellen, umlagert. Der Uterus erscheint als ein quer verlaufender, bogenförmiger Schlauch mit der Konvexität nach vorn gerichtet; reife Onchosphaeren sind leider nicht vorhanden.

Nebst *Tetrabothrius polyorchis* kennen wir schon zwei Vertreter der Gattung *Tetrabothrius* aus Pelecaniformes; es sind dies *T. pelecani* RUD. und *T. heterosoma* (BAIRD), von welchen beiden Arten die oben beschriebene leicht zu unterscheiden ist. Was die erste Art, *T. pelecani*, betrifft, beträgt ihre Hodenzahl nach FUHRMANN (1899) nur 10 in jeder Proglottis gegen 56—60 bei *T. polyorchis*; ferner besitzt *T. pelecani* eine sehr muskulöse Geschlechtskloake, was bei unserer Art nicht der Fall ist. Eine Beschreibung des von FUHRMANN (1913) als gute Art betrachteten *T. heterosoma* (BAIRD) ist noch nicht erschienen; durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. L. A. JÄGERSKIÖLD, Gotenburg, ist es mir jedoch möglich gewesen, einen Vergleich zwischen dem FUHRMANN'schen Material und dem mir vorliegenden anzustellen. Es hat sich dabei gezeigt, dass die beiden Arten nicht identisch, sondern vielmehr gut von einander getrennt sind.

Cestoden aus Marsupialien.

Bertiella undulata n. sp.

(Taf. 2, Fig. 11, 12.)

Wirt: *Pseudochirus lemuroides* (COLLETT); Dünndarm.

Fundort: Millaa-Millaa, N. Queensland, ²²/₂ 1913.

Aus dem Dünndarm eines Exemplares des obengenannten Beutlers wurden nicht weniger als 250 Cestodenstrobilen erbeutet, von denen die weitaus grösste Menge — etwa 180 scolextragende Strobilen verschiedener Grösse nebst zahlreichen Fragmenten — von den übrigen schon durch den gewellten Hinterrand der Proglottiden leicht zu erkennen waren. Diese Strobilen repräsentieren eine neue *Bertiella*-Art, die ich *B. undulata* nenne.

Die grösste Strobilalänge dieser Art beträgt nur 45—55 mm, die Maximalbreite 3,5 mm. Der rundliche bis viereckige Scolex ist 0,75—0,82 mm breit; die längsovalen, etwa 0,33 : 0,25 mm messenden Saugnäpfe sind gestielt und sehr scharf voneinander getrennt; wenn die Saugnäpfe nach aussen gerichtet und ihre Stiele gestreckt sind, erhält der Scolex, von vorne betrachtet, die durch Fig. 11 veranschaulichte, charakteristische Form eines diagonalen Kreuzes. Die Cuticula des Scolex sowie der ganzen Strobila ist mit sehr feinen Härchen besetzt, ganz wie es ZSCHOKKE (1898) für *B. obesa* berichtet.

Ein Querschnitt durch eine geschlechtsreife Proglottis zeigt eine kräftige Entwicklung der Längsmuskulatur, besonders der inneren Bündel, die die Markschiebt auf ¹/₅—¹/₆ der Strobiladicke verengen. Das Wassergefäss-System stimmt mit dem bei allen *Bertiella*-Arten aus Beutlern vorhandenen dorsomedianen Verlauf des engen Dorsalgefässes im Verhältnis zu dem mit weitem Lumen versehenen Ventralgefäss vollständig überein.

In der hinteren Hälfte des Randes der geschlechtsreifen Proglottiden, und zwar unregelmässig abwechselnd, liegt die Mündung der engen, 0,06 mm tiefen Genital-kloake. Der walzenförmige, wenig muskulöse Cirrusbeutel ist 0,41 mm lang und reicht nach innen dorsal über die beiden poralen Längsgefässe. Der vom Cirrusbeutel umschlossene Teil des Vas deferens ähnelt demjenigen bei *B. obesa* (ZSCHOKKE)

sehr, insofern wir auch hier drei Abschnitte beobachten können: einen inneren, als Vesicula seminalis interna ausgebildeten, dünnwandigen Teil ohne innere Bewaffnung, ein darauf folgendes, gewundenes, durch kräftigen Borstenbesatz ausgezeichnetes Mittelstück, das durch Abnahme der Borstenlänge und Zunahme der Dicke der Cuticulawandung allmählich in den dritten Abschnitt, den mit dicker, aber unbewaffneter Cuticula versehenen Cirrus übergeht. Ausserhalb des Cirrusbeutels bildet das Vas deferens einen dünnwandigen, in mehreren Schlingen verlaufenden Gang. Die quere ovalen, im Durchmesser etwa 0,07 mm betragenden Hodenbläschen liegen vor und an der aporalen Seite des Ovariums (Fig. 12); dorsiventral erfüllen sie, einschichtig gelagert, die enge Marksicht ganz aus. Ihre Zahl schwankt zwischen 45 und 55 in jeder Proglottis. Auch in den reifsten Gliedern persistieren die Hodenbläschen, durch den Uterus am vorderen Proglottisrande dicht aneinandergedrängt; ein ähnliches Verhältnis wird von ZSCHOKKE (1899) für die von ihm beschriebenen *B. edulis* und *B. sarasinorum* angeführt.

Unmittelbar hinter dem Cirrusbeutel liegt die weibliche Geschlechtsöffnung. Von hier verläuft die Vagina mit kleinen Schlingen nach innen, um vor den weiblichen Geschlechtsorganen ein kleines, aber deutlich begrenztes Receptaculum seminis zu bilden. Wie bei *B. obesa* und *B. rigida* (v. JANICKI) (1906) trägt die ganze Innenfläche der Vagina einen dichten Borstenbesatz, von welchem das Receptaculum seminis vollkommen frei ist; der auf das Receptaculum nach innen folgende Befruchtungsgang ist dagegen bewimpert und dasselbe gilt auch für den Keimgang. Die weiblichen Genitaldrüsen zeigen in ihrer Lage die für die Gattung charakteristische porale Verschiebung. Das Ovarium ist gross, 0,82 mm breit, reicht poral über die Längsgefässe hinaus, aporal über die Mittellinie des Gliedes. Hinter dem Ovarium befindet sich der kompakte, 0,17 mm breite Dotterstock, und poral von ihm liegt die nur schwach ausgebildete Schalendrüse. Die Existenz des Dotterstockes ist von kurzer Dauer; er verschwindet etwa gleichzeitig mit dem Eintritt der ersten Eier im Uterus. Dieser erscheint zuerst als ein über die ganze Breite der Proglottis, beiderseits dorsal von den Exkretionsstämmen, poral aber ventral vom Cirrusbeutel und der Vagina sich erstreckender Gang, der allmählich anschwillt, um schliesslich die ganze hintere Hälfte der reifen Glieder auszufüllen; nach vorn und hinten trägt er etwa 25–30 ungleichgrosse, kurze Ausbuchtungen. Die reifen Onchosphaeren messen 0,007 mm, die äusserste Embryonalhülle 0,025 mm im Durchmesser. Ein »birnförmiger Apparat« ist vorhanden.

Bertiella pellucida n. sp.

(Taf. 2, Fig. 13.)

Wirt: *Pseudochirus lemuroides* (COLLETT); Dünndarm.

Fundort: Millaa-Millaa, N. Queensland, ²²/₂ 1913.

Unter den zahlreichen, als *Bertiella undulata* n. sp. oben beschriebenen Exemplaren, fanden sich in demselben Wirtstier auch etwa dreissig Strobilen einer zweiten

neuen *Bertiella*-Art, die sich schon habituell von der vorigen Art durch den glatten Hinterrand der Proglottiden sowie durch die Halbdurchsichtigkeit der Strobila unterscheidet. Auch ist die Strobila etwas grösser, bis 70 mm lang bei einer grössten Breite von 4 mm. Der Scolex ist rundlich, 0,6 mm breit; die im Durchmesser etwa 0,25 mm betragenden Saugnäpfe sind durch tiefe Furchen von einander getrennt, doch nicht gestielt wie bei der vorigen Art. Eine feine Cuticularbewaffnung ist doch auch hier am Scolex vorhanden.

Der Verlauf der Exkretionsgefässe ist der für die *Bertiella*-Arten typische. Die Muskulatur ist, gegenüber dem Verhältnis bei der vorigen Art, ausserordentlich schwach ausgebildet, was die Durchsichtigkeit des Wurmes zur Folge hat. Die kleinen Längsmuskelbündel sind doch weit nach innen gelagert, weshalb die Markschiebt auch hier von geringer Dicke ist.

Die geschlechtsreifen Proglottiden sind durch die überaus schwache Entwicklung der Geschlechtsdrüsen gekennzeichnet. Die unregelmässig abwechselnden Genitalöffnungen liegen in der hinteren Hälfte des Gliedrandes. In einer bis 0,09 mm tiefen, engen Genitalkloake öffnet sich der schlanke, 0,4–0,5 mm lange Cirrusbeutel. Das Vas deferens verhält sich sowohl ausserhalb wie innerhalb des Cirrusbeutels im grossen ganzen wie bei *B. undulata*, nur ist der die Vesicula seminalis interna entsprechende Teil hier nicht blasenartig aufgetrieben, sondern stellt einen weiten, dünnwandigen und gewundenen Gang dar. Die rundlichen Hodenbläschen, deren Zahl nur 22–27 in jeder Proglottis beträgt, liegen vor und aporal von dem Ovarium, reichen jedoch bei weitem nicht bis zu den aporalen Exkretionsstämmen (Fig. 13); ihr Durchmesser beträgt etwa 0,055 mm. In den Uterusproglottiden sind sie ganz verschwunden.

Die Vagina verläuft hinter dem Cirrusbeutel nach innen; anfangs mit engem Lumen, erweitert sie sich allmählich beträchtlich, um unmittelbar vor dem kleinen Receptaculum seminis sich stark zu verengen. Eine innere Beborstung fehlt dem Receptaculum seminis, ist aber in der Vagina vorhanden mit Ausnahme des äussersten, engen Teiles, wo die Borsten immer kleiner werden, um schliesslich ganz zu verschwinden. Gleichzeitig findet eine allmähliche Cuticularverdickung der Vaginalwand statt, so dass der äusserste Teil der Vagina in ihrem Bau völlig mit demjenigen des Cirrusbeutels übereinstimmt. Das stark poral verschobene Ovarium ist nur 0,4 mm breit, beträgt also etwa $\frac{1}{7}$ der Breite der geschlechtsreifen Proglottiden. Der hinter dem Ovarium gelegene Dotterstock ist sehr klein, nur 0,08 mm breit; wie bei der vorigen Art verschwindet er bald wieder. Die Schalendrüse ist ebenfalls nur schwach ausgebildet. Der Uterus zeigt keine wesentlichen Verschiedenheiten von demjenigen bei *B. undulata* beschriebenen. Der Durchmesser der reifen Onchosphaeren beträgt 0,009 mm, der der äussersten Embryonalhülle 0,033 mm. Ein kleiner »birnförmiger Apparat« scheint vorhanden zu sein.

Bertiella pseudochiri n. sp.

(Taf. 2, Fig. 14.)

Wirt: *Pseudochirus herbertensis* (COLLETT); Dünndarm.

Fundort: Cedar creek, N. Queensland, April 1913.

Nur zwei Strobilen dieser neuen *Bertiella*-Art sind aus einem Exemplar des obengenannten Beutlers eingesammelt worden; ihre Länge beträgt 190 bzw. 260 mm, die grösste Breite 4,5 mm. Der rundliche Scolex ist nur 0,63 mm breit, die Grösse der längsovalen Saugnäpfe beträgt etwa 0,26 : 0,20 mm; auch hier finden wir die Cuticula des Scolex mit feinen Härchen besetzt.

Die Längsgefässe des Exkretionssystemes verlaufen wie bei den übrigen Vertretern der Gattung. Die Muskulatur ist nur schwach entwickelt, wenn auch nicht so schwach wie bei *B. pellucida*.

Die unregelmässig alternierenden Geschlechtsöffnungen liegen in der hinteren Hälfte des Proglottisrandes; die enge Genitalkloake ist 0,08 mm tief. Der bis 0,55 mm lange Cirrusbeutel ist schlank, walzenförmig. Das Vas deferens ist im Bau von demjenigen der beiden vorigen Arten nur insofern verschieden, als die Vesicula seminalis interna mit stark muskulöser Wandung versehen und folglich oft zu einem dickwandigen Gang kontrahiert ist. Die grossen, im Durchmesser bis 0,1 mm betragenden Hodenbläschen füllen die von den übrigen Geschlechtsorganen nicht in Anspruch genommenen Teile der Markschiebt fast ganz aus; dorsiventral sind sie in ein bis zwei Schichten gelagert, ihre Zahl beträgt 60 bis 70 in jeder Proglottis.

Die Vagina verläuft stark gewunden hinter dem Cirrusbeutel; ihr Lumen ist fast in ihrem ganzen Verlauf beträchtlich erweitert; nur vor dem Eintritt in das Receptaculum seminis wird sie halsartig verjüngt. In bezug auf die Bewaffnung der Innenfläche des Receptaculum und der Vagina stimmt diese Art mit *B. pellucida* vollständig überein. Das Ovarium ist 0,65–0,8 mm breit, es ist so weit poral verschoben, dass es die Mittellinie des Gliedes nicht erreicht. Der hinter dem Ovarium gelegene, rundliche Dotterstock ist bis 0,18 mm breit; poral von ihm befindet sich die gut ausgebildete, im Durchmesser 0,14 mm betragende Schalendrüse. Der Uterus legt sich wie bei den übrigen Arten der Gattung an, treibt vorn und hinten zahlreiche Ausbuchtungen und füllt schliesslich die Proglottis fast ganz aus. Die reifen Onchosphaeren betragen etwa 0,009 mm, die äusserste Embryonalhülle 0,035 mm im Durchmesser. Ein kleiner »birnförmiger Apparat« ist vorhanden.

Bertiella aberrata n. sp.

(Taf. 2, Fig. 15, 16.)

Wirt: *Pseudochirus herbertensis* (COLLETT); Dünndarm.

Fundort: Cedar creek, N. Queensland, April 1913.

Von dieser interessanten Form ist nur ein einziges Exemplar vorhanden, dessen Länge 150 mm beträgt; die Breite steigt bis zu 8,5 mm. Der Scolex ist 0,66 mm breit, die längsovalen Saugnäpfe messen 0,36:0,25 mm. Eine Cuticularbewaffnung am Scolex, wie sie bei den meisten *Bertiella*-Arten und auch anderen Anoplocephaliden vorhanden ist, scheint hier völlig zu fehlen; vielleicht ist sie dem schlecht erhaltenen Scolex abgestreift worden.

Die Muskulatur ist bei dieser Art kräftiger ausgebildet als bei *B. pellucida* und *B. pseudochiri*, doch nicht so stark wie bei *B. undulata*. Die Längsstämme des Exkretionssystemes verlaufen wie bei den drei oben beschriebenen Arten.

Über den Bau der kurzen geschlechtsreifen Proglottiden liefert uns ein von vorne betrachtetes Totalpräparat (Fig. 15) gute Aufschlüsse. Die 0,66 mm tiefe, nach innen verhältnismässig geräumige Genitalkloake mündet unregelmässig abwechselnd ungefähr in der Mitte des Gliedrandes; nahe ihrem inneren Ende wird sie von einem im Lumen wallartig vorspringenden Ringwulst umgeben, in welchen kräftige Ringmuskeln gelagert sind, so dass der Wulst einen Sphincter darstellt, durch dessen Kontraktion der innere Teil der Genitalkloake sich von der Aussenwelt absperren kann. Der Cirrusbeutel ist erheblich länger wie bei den übrigen Arten der Gattung und reicht nach innen weit über die poralen Exkretionsgefässe hinaus; seine Länge beträgt 1,2 mm. Seine Wandung ist mit einem äusseren Längsmuskellager und einem inneren Ringmuskellager versehen; die Ringmuskeln sind etwa von der Mitte des Beutels ein Stückchen nach aussen besonders kräftig. Am inneren Ende sitzt ein wohl ausgebildeter Retraktor, der schräg dorsalwärts durch die Proglottis bis zu den dorsalen Transversalmuskeln läuft; durch diesen Retraktor wird die schräg dorsale Lagerung des Cirrusbeutels hervorgerufen. Ein ähnliches Gebilde finden wir nach ZSCHOKKE auch bei *B. sarasinorum*, und seine Deutung des Retraktors als modifizierte Transversalmuskulatur scheint mir durchaus richtig. Dieselbe Deutung gebe ich den ebenfalls am inneren Ende des Cirrusbeutels befestigten, bis zur Wand der Genitalkloake verlaufenden, den Cirrusbeutel somit allseitig umlagernden Muskelbündeln, die bei ihrer Kontraktion den Beutel verkürzen und folglich die Antagonisten des Retraktors darstellen. Das Vas deferens ist ausserhalb des Cirrusbeutels gewunden und von Spermamassen stark aufgetrieben, ohne doch eine scharf umgrenzte Vesicula seminalis externa zu bilden; innerhalb desselben schwillt es dagegen zu einer deutlichen Vesicula seminalis interna in Form einer dünnwandigen, keulenförmigen Blase an, die sich nach aussen in einen kurzen, dickwandigen Hals fortsetzt; hierauf folgt ein gerader, dickwandiger, etwas erweiterter Abschnitt, von grossen, drüsenartigen Zellen umlagert. Zuletzt beobachten wir den ausstülpbaren Cirrus, durch den dichten

Härchenbesatz seiner Cuticula charakterisiert; er ist meistens so weit ausgestülpt, dass er etwa bis zur Mündung der Genitalkloake reicht (Fig. 15). Die Hodenbläschen sind gross, 0,13 mm im Durchmesser; ihre Zahl ist ebenfalls gross, etwa 175 in jeder Proglottis. Die Disposition der Hodenbläschen geht aus Fig. 15 hervor, nur sei bemerkt, dass sie von vorne nach hinten wegen der Kürze der Glieder gewöhnlich nur in zwei Schichten vorkommen, mit Ausnahme des mittleren Teiles, wo sie von dem mächtig entwickelten Ovarium stellenweise ganz verdrängt sind.

In Proglottiden mit vollentwickelten Geschlechtsdrüsen fehlt eine weibliche Genitalöffnung; die Vagina erscheint nämlich in ihrem äusseren Teil nur als ein dünner, kompakter Strang. Etwa 0,8 mm von der Genitalkloake nach innen schliesst sich diesem Strange ein kugelförmiges, mit Lumen versehenes Gebilde an, das nach innen durch einen kurzen, bewimperten Gang mit dem grossen, langgestreckten, von Sperma erfüllten Receptaculum seminis kommuniziert, welches letzteres durch den Befruchtungsgang nach innen mit den weiblichen Geschlechtsdrüsen in Verbindung steht. Die Innenfläche des dünnwandigen Receptaculum seminis trägt keine Bewimperung. Betrachten wir dagegen eine junge Proglottis, wo die Geschlechtsdrüsen nur angelegt, aber nicht funktionsfähig sind (Fig. 16), so finden wir eine normal ausgebildete, nach aussen mündende Vagina, die nach innen zu einem sehr grossen, von Sperma ausgefüllten Receptaculum seminis anschwillt. Ausserhalb desselben ist die Innenfläche der Vagina ein kurzes Stück bewimpert, ganz wie in den geschlechtsreifen Proglottiden; der übrige Teil der Vagina ist bis zur Genitalkloake glattwandig. Die enge und tiefe Genitalkloake zeigt dagegen in diesem Stadium das bemerkenswerte Vorkommen eines dichten Borstenbesatzes an der Cuticulawand, welcher in den geschlechtsreifen Gliedern wieder verschwindet. Das oben besprochene »kugelförmige Gebilde« ist selbstverständlich nichts anders als der innerste, nicht atrophierte Teil des glattwandigen Vaginalabschnittes. Diese eigentümliche Vaginalreduktion und die in Zusammenhang damit stehenden Fragen werden unten (p. 36) etwas näher diskutiert.

Der Komplex der weiblichen Geschlechtsdrüsen ist, wie bei allen *Bertiella*-Arten, poral verschoben, hier aber verhältnismässig wenig aus der Mittellinie entfernt. Das Ovarium ist gross, bis 2 mm breit, aus zahlreichen kolbenförmigen Schläuchen zusammengesetzt; diese Schläuche erreichen sowohl die vordere wie auch die hintere Grenze der Proglottis und füllen dorsiventral die Marksicht fast vollständig aus. Dorsal zwischen den Ovarialschläuchen liegen Dotterstock und Schalendrüse; der Dotterstock ist bohnen- bis nierenförmig, 0,55 mm breit; bei der Austrittsstelle des Dotterganges ist er als »Dotterreservoir« ausgebildet, ähnlich wie ZSCHOKKE bei *B. edulis* gefunden hat. Poral vom Dotterstock liegt die gut entwickelte, ovale, 0,25 : 0,15 mm messende Schalendrüse. Der Uterus legt sich in gewöhnlicher Weise an und erfüllt schliesslich die ganze Proglottis. Die Eier sind gross und von elliptischer Form; der Durchmesser der äussersten Embryonalhülle beträgt etwa 0,056 : 0,03, der der mittleren 0,027 : 0,016 mm; die die kleine Onchosphaera umgebende, mit einem sehr kleinen »birnförmigen Apparat« versehene innere Hülle beträgt nur etwa 0,007 mm im Durchmesser.

Bertiella aberrata weicht, wie der Name andeutet, und was aus der obigen Beschreibung hervorgeht, von den übrigen Arten der Gattung sehr ab; diese Abweichungen bestehen jedoch hauptsächlich in der frühzeitigen Entwicklung der Vagina und der Atrophie derselben nach der Kopulation nebst in Zusammenhang damit stehenden morphologischen Eigentümlichkeiten und sind also auf besondere biologische Verhältnisse zurückzuführen. Die Disposition der Geschlechtsdrüsen in den reifen Proglottiden, die Entwicklung und definitive Form des Uterus, die charakteristische gegenseitige Lage der Exkretionsstämme und viele andere anatomische Tatsachen zeigen indessen aufs deutlichste, dass die vorliegende Art unzweifelhaft in die Gattung *Bertiella* zu stellen ist.

Parabertiella campanulata n. g. n. sp.

(Taf. 2, Fig. 17.)

Wirt: *Pseudochirus lemuroides* (COLLETT); Dünndarm.

Fundort: Millaa-Millaa, N. Queensland, ²²/₂ 1913.

Zusammen mit den zahlreichen Exemplaren von *Bertiella undulata* und *B. pelucida* fanden sich schliesslich noch etwa 15 Strobilen einer dritten Cestoden-Art, die in der Gattung *Bertiella* nicht unterzubringen ist. Die verhältnismässig langen, mit stark vorspringenden Hinterrändern versehenen Proglottiden verleihen den Strobilen dieser neuen Art schon habituell ein von den Mitbewohnern verschiedenes Aussehen; ausserdem ist die Art kleiner, indem die grössten Exemplare nur 25—30 mm lang sind, bei einer grössten Breite von 2,5 mm. Der kugelige, mit tiefen Furchen zwischen den Saugnäpfen versehene Scolex ist 0,75 mm breit; der Durchmesser der längsovalen Saugnäpfe beträgt etwa 0,36 : 0,28 mm. Nicht nur in der Form sondern auch durch das Vorhandensein eines cuticularen Härchenbesatzes erinnert der Scolex dieser Art an denjenigen der meisten *Bertiella*-Arten.

Die Muskulatur der Strobila ist verhältnismässig schwach entwickelt und bietet keine morphologischen Abweichungen gegenüber den oben beschriebenen Vertretern der Gattung *Bertiella*. Die Längsstämme des Exkretionssystemes zeigen dagegen in bezug auf die gegenseitige Lage der dorsalen und ventralen Stämme insofern eine Abweichung von dem Verhältnis bei den in Beutlern schmarotzenden Arten dieser Gattung, als das Dorsalgefäss hier dorsolateral und nicht median vom Ventralgefäss verläuft.

Unmittelbar hinter dem Scolex beginnen die ersten Anlagen der Genitalleitungswege sich herauszudifferenzieren, vor allem diejenigen der Receptacula seminis, die überaus früh ihr Lumen erhalten. Später entwickelt sich die Vagina und die Anlage der Genitalkloake, welche doch eine Zeit lang nach aussen geschlossen sind; erst wenn die Anlagen der männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen erscheinen, erhalten sie durch einen engen Kanal eine Mündung nach aussen. Die Innenfläche des dickwandigen Receptaculum seminis trägt im Gegensatz zu derjenigen der *Ber-*

tiella-Arten eine sehr feine Bewimperung; ein ähnliches Wimperkleid, jedoch aus etwas längeren Wimpern bestehend, ist auch in der Vagina und Genitalkloake vorhanden. Sobald die letztere ihre äussere Mündung erhalten hat, wird das Receptaculum seminis von Sperma erfüllt (Textfig. 4), wonach die Vagina allmählich zusammenschrumpft und ihre Verbindung mit der Genitalkloake verliert.

Die geschlechtsreifen Proglottiden (Fig. 17) erinnern in mancher Hinsicht an diejenigen von *Bertiella aberrata*. So ist die Genitalkloake, die ihrer Lage nach eine fast regelmässige Abwechslung nach rechts und links aufweist, auch hier nach innen geräumig und von einem gut ausgebildeten Sphincter umgeben, welcher in Form eines kräftigen Ringwulstes in die Kloake hineinragt. Das in den jungen Gliedern vorhandene Wimperkleid der Genitalkloake ist hier gänzlich verschwunden. Der Cirrusbeutel ist verhältnismässig noch grösser als bei *Bertiella aberrata*, indem sein inneres Ende über die Mitte des Gliedes reicht; seine Länge beträgt je nach der Kontraktion 0,5—0,65 mm. Die Wand des Cirrusbeutels ist aus einem äusseren Längsmuskellager und einem inneren Ringmuskellager zusammengesetzt; an seinem inneren Ende setzt ein kräftiger, dorsal bis zur Transversalmuskulatur verlaufender Retraktor ein. Der ausserhalb des Cirrusbeutels gelegene Abschnitt des Vas deferens bildet einige von Sperma stark erweiterte Schlingen; innerhalb derselben, von innen gerechnet, erscheint es zuerst als eine mehr oder weniger rundliche Vesicula seminalis interna, welche durch ein gerades Verbindungsstück in einen von langen, drüsenähnlichen Zellen umlagerten Abschnitt übergeht; diese Abschnitte entbehren jeder Spur eines Härchenbesatzes. Der äusserste Teil, also der eigentliche Cirrus, ist dagegen mit kurzen aber kräftigen Härchen dicht besetzt. Die Cirri der geschlechtsreifen Proglottiden sind meistens mehr oder weniger ausgestülpt, oft bis zu einer Länge von 0,6 mm. Die rundlichen, im Durchmesser etwa 0,07 mm betragenden Hodenbläschen bilden im vorderen Teil des Gliedes ein zwischen den ventralen Exkretionsstämmen sich erstreckendes, ununterbrochenes Hodenfeld, das nach hinten etwa bis zum vorspringenden Hinterrande des vorhergehenden Gliedes reicht; dorsiventral füllen sie, in zwei bis drei Lagern geordnet, die ganze Breite der Marksicht aus; ihre Zahl beträgt etwa 60—65 in jeder Proglottis.

Bei geschlechtsreifen Gliedern ist, wie schon oben erwähnt, eine weibliche Geschlechtsöffnung nicht mehr vorhanden; von der Vagina persistieren nur einzelne Trümmer mit Ausnahme des inneren, dem Receptaculum seminis aufsitzenden Teiles, der zusammen mit dem Receptaculum ein mit Sperma gefülltes, retortenähnliches Gebilde darstellt, das ein wenig aporal von der Mitte des Gliedes gelegen ist. Noch weiter aporal ist der weibliche Genitaldrüsenkomplex gelagert. Das aus zahlreichen, locker zusammengefügt bestehenden Ovarium ist bis 0,5 mm breit; es reicht vom Receptaculum seminis bis über die aporalen Längsgefässe heraus, erreicht vorn das Hodenfeld und hinten die hintere Proglottisgrenze. Unmittelbar aporal vom Receptaculum seminis liegt der grosse, 0,15 mm breite, etwas gelappte Dotterstock. Die etwa 0,08 mm breite Schalendrüse liegt im oberen Winkel zwischen Dotterstock und Receptaculum seminis. Die weiblichen Geschlechtsdrüsen sind, wie bei einigen *Bertiella*-Arten, nur von kurzer Dauer und zerfallen gleichzeitig mit der

beginnenden Entwicklung des Uterus. Dieser legt sich wie bei den Vertretern der Gattung *Bertiella* an, treibt nach vorn und hinten Ausbuchtungen, dringt, wenigstens aporal, über die Exkretionsstämme hinaus und erfüllt schliesslich die ganze Proglottis; doch persistieren Cirrusbeutel und Receptaculum seminis noch in den letzten Gliedern. Die reifen Onchosphaeren messen etwa 0,007 mm im Durchmesser; von den drei umgebenden Embryonalhüllen ist die äusserste etwa 0,051 : 0,042 mm gross; die innerste besitzt einen »birnförmigen Apparat».

Die oben beschriebene Art weist in mancher Hinsicht grosse Ähnlichkeiten mit den Vertretern der Gattung *Bertiella* auf und ist mit diesen unzweifelhaft sehr nahe verwandt; die Verwandtschaft wird besonders durch die allerdings atypische *Bertiella aberrata* vermittelt. Doch kann sie, des dorsolateralen, nicht medianen Verlaufes des Dorsalgefässes sowie der aporalen Lagerung der weiblichen Geschlechtsdrüsen wegen, nicht in dieser Gattung gestellt werden, weil die Einheitlichkeit der Gattung *Bertiella* dadurch aufgehoben würde. Noch weniger ist sie in irgend eine andere der bis jetzt für Arten mit einfachen Genitalorganen aufgestellten Anoplocephaliden-Gattungen einzureihen, ohne dieser einen unnatürlichen Umfang zu verleihen. Ich halte es daher für zweckmässig, für die in Rede stehende Art eine neue Gattung zu bilden, der ich, um ihre nahe Verwandtschaft mit der Gattung *Bertiella* hervorzuheben, den Namen *Parabertiella* gebe; die Diagnose der Gattung lautet:

Parabertiella n. g. Anoplocephaliden mit einfachen Genitalorganen in jeder Proglottis. Dorsales Exkretionsgefäss dorsolateral vom ventralen. Hodenbläschen im vorderen Teil des Gliedes ein ununterbrochenes Hodenfeld bildend. Weiblicher Genitaldrüsenkomplex aporal gelagert. Geschlechtsgänge dorsal von den Exkretionsstämmen verlaufend. Cirrusbeutel gross, Cirrus lang, stark behaart. Vagina nur in unreifen Proglottiden entwickelt, atrophiert nach der Kopulation. Uterus sackförmig, mit Ausbuchtungen. Eier mit »birnförmigem Apparat». In Marsupialien.

Einzige Art: *Parabertiella campanulata* n. sp.

Hepatotaenia n. g. **festiva** (RUD.).

(Taf. 2, Fig. 18.)

Wirte: *Macropus robustus* GOULD f. *woodwardi*. } »Leber« und Gallengänge.
Onychogale unguifera (GOULD). }

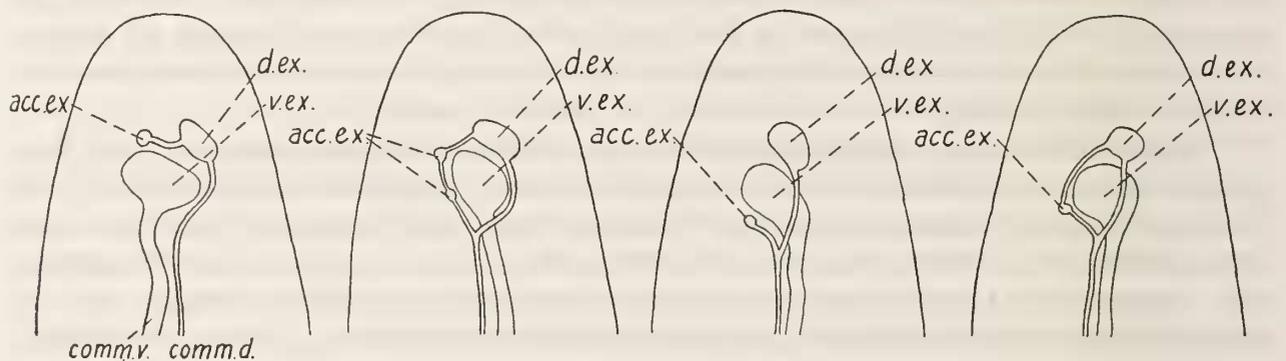
Fundorte: Kimberley District, N. W. Australien.

Vier Gläser der MJÖBERG'schen Beutlercestoden-Sammlung enthalten Exemplare einer und derselben doppelporigen »*Taenia*»-Art, von der ich sowohl wegen der Wirbeltiere wie auch wegen des Organsystemes, in welchem sie gefunden wurden, vermutete, dass sie identisch mit der von RUDOLPHI (1819) aufgestellten *Taenia festiva* aus der Gallenblase und den Lebergängen von *Macropus giganteus* (ZIMM.) sei. Obwohl diese Form von späteren Verfassern oft erwähnt worden ist, hat doch niemand eine eingehendere Beschreibung gegeben, und da die RUDOLPHI'sche Originaldiagnose nebst

den von BREMSER (1824) gelieferten, zu seiner Zeit trefflichen Figuren nicht ausreichen, die Art mit Sicherheit zu identifizieren, hätte ich die Identität der von Herrn Dr. E. Mjöberg eingesammelten Würmer mit *Taenia festiva* nicht sicher feststellen können, wenn ich nicht durch das liebenswürdige Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. A. Collin, Berlin, Gelegenheit bekommen hätte, das Originalmaterial zu untersuchen. Auf Grund dieser Untersuchung ist es mir gelungen, den anatomischen Bau und die systematische Stellung dieser alten Art ins klare zu bringen.

Die Strobilalänge der neuerbeuteten Exemplare beträgt 75—200 mm, die Maximalbreite 4—8 mm. Die Breite des Scolex beträgt 0,64 mm, der Durchmesser der Saugnäpfe 0,28 mm. Einige Scoleces besitzen stellenweise eine feine cuticulare Borstenbewaffnung ähnlich derjenigen bei vielen *Bertiella*-Arten und *Parabertiella campanulata* beschriebenen; wahrscheinlich ist eine vollständige Cuticularbewaffnung bei lebenden, intakten Exemplaren stets vorhanden.

Die Muskulatur der Strobila ist sehr schwach entwickelt, was den Würmern ein halbdurchsichtiges Aussehen verleiht.



Textfig. 3. Vier verschiedene Varianten der Exkretionsgefäße mit ihren Kommissuren bei *Hepatotaenia festiva* (RUD.).

Das Wassergefäß-System (Textfig. 3) besteht jederseits aus mehreren Längsstämmen, von welchen der eine durch seine beträchtlichere Grösse gekennzeichnet ist und vermittels einer weiten Querkommissur mit dem entsprechenden Gefäß-Stamm der anderen Seite der Proglottis in Verbindung steht. Schräg dorsalwärts nach aussen von diesem Stamm verläuft ein zweites Gefäß, dessen Durchmesser etwa halb so gross ist wie der des eben besprochenen, und das ebenfalls eine Querkommissur besitzt, die jedoch sehr eng ist. Der grössere Stamm entspricht natürlich dem Ventralgefäß und der kleinere dem Dorsalgefäß. Ausserdem kommen sowohl nach aussen wie nach innen oder zufällig sogar beiderseits des Ventralgefäßes verlaufende, sehr feine Längsstämme vor, die mit der Querkommissur des Dorsalgefäßes oder mit dem Dorsalgefässe selbst kommunizieren. Der Verlauf der verschiedenen Längsstämme und ihre Kommissuren geht aus Textfig. 3 hervor.

In geschlechtsreifen Proglottiden finden wir zwei, zu beiden Seiten gelegene, einander durchaus ähnelnde, voneinander aber ganz getrennte Genitalsysteme (Fig. 18). In den einzelnen Systemen wird der vordere Teil von den männlichen, der hintere dagegen von den weiblichen Genitalorganen ausgefüllt. Das Hodenfeld besteht aus

etwa 50—65, dorsiventral in zwei bis drei Schichten angeordneten Hodenbläschen, deren Durchmesser 0,07—0,08 mm beträgt. Das Vas deferens verläuft im allgemeinen ohne grössere Schlingenbildung, erweitert sich aber zu einer grossen Vesicula seminalis externa. Zur Zeit der höchsten Geschlechtstätigkeit der männlichen Geschlechtsdrüsen wird das Vas deferens von den Spermamassen erweitert und scheint auch stärker geschlängelt zu werden; auch die Vesicula seminalis externa erreicht beträchtliche Dimensionen und erscheint auf Querschnitten als ein dünnwandiger, schwach S-förmig gebogener Schlauch. Innerhalb des Cirrusbeutels erweitert sich das Vas deferens zu einer länglichen Vesicula seminalis interna. Der langgestreckt birnförmige Cirrusbeutel beträgt 0,35—0,40 mm, bei starker Kontraktion nur 0,25 mm in der Länge. Die Muskulatur seiner Wandung besteht aus Längsmuskeln, wozu im inneren Teil eine kräftige Ringmuskelschicht hinzukommt, durch deren Kontraktion die Vesicula seminalis interna zusammengepresst wird. Der Cirrus ist klein, sein Basalteil ist mit sehr feinen Härchen besetzt.

Nach innen von der Vesicula seminalis externa, besonders aber zwischen dieser und dem Cirrusbeutel ist das Vas deferens von grossen, zylindrischen, leicht färbaren Zellen umlagert, deren Anordnung am ehesten einem Epithelgewebe ähnelt. Ob diese bei einigen anderen Cestoden als »Prostata» gedeuteten Zellenkomplexe wirklich als akzessorische Drüsen des männlichen Geschlechtsapparates anzusehen sind, ist schwer zu entscheiden; der Umstand, dass ihre volle Ausbildung, die nur von kurzer Dauer ist, mit der stärksten Spermabildung zusammenfällt, scheint doch mit der eben erwähnten Deutung gut im Einklang zu stehen.

Von der Genitalporus, die in der hinteren Hälfte des Proglottisrandes gelegen und von einem mehr oder weniger deutlichen Ringwulst umgeben ist, zieht sich die Vagina hinter den Cirrusbeutel und wie dieser dorsal von den Exkretionsstämmen in fast geradem Verlauf nach innen, um schliesslich ein grosses, rundliches Receptaculum seminis zu bilden. Von der Genitalporus nach innen bis zum dorsalen Exkretionsstamm ist die Innenfläche der Vagina von feinen Härchen bekleidet. Unmittelbar nach innen von dem Receptaculum seminis liegt der weibliche Genitaldrüsenkomplex, in welchem das Ovarium, aus zahlreichen Schläuchen zusammengesetzt, die Hauptmasse bildet; seine Breite beträgt etwa 0,3 mm. Nach hinten von ihm, etwas poral verschoben, liegt der rundliche, etwa 0,17 mm im Durchmesser betragende Dotterstock. Zwischen diesem und dem Ovarium einerseits und dem Receptaculum andererseits liegt die wohlentwickelte Schalendrüse, die etwa halb so gross wie der Dotterstock ist.

Der Uterus erscheint zuerst als ein zwischen den männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen liegender Gang; in den letzten Gliedern stellt er ein schwach gelapptes Säckchen dar, dessen hinterer lateraler Teil in eine Spitze ausgezogen ist, die zwischen den Exkretionsstämmen bis zum Hinterrande des Gliedes vorspringt. Die beiden Uteri derselben Proglottis verschmelzen nicht mit einander. Der Durchmesser der mit einem »birnförmigen Apparat» versehenen Onchosphaeren beträgt 0,015 mm, der der äussersten Embryonalhülle 0,037—0,04 mm.

Hepatotaenia fellicola n. sp.

(Taf. 2, Fig. 19.)

Wirt: *Macropus agilis* (GOULD); Gallenblase.

Fundort: Kimberley District, N. W. Australien.

Die einzige Strobila dieser neuen Art ist 40 mm lang; die grösste Breite beträgt 6 mm. Die vier gestielten, schräg nach vorn gerichteten Saugnäpfe verleihen dem Scolex, von vorne betrachtet, ein quadratisches Aussehen; die Seitenlänge dieses Quadrats beträgt 0,9 mm, der Durchmesser der Saugnäpfe 0,33 mm. Eine Cuticularbewaffnung habe ich an diesem Scolex nicht beobachten können.

Die Muskulatur ist wie bei *H. festiva* nur schwach ausgebildet. Das Wassergefäss-System weist doch ein etwas anderes Aussehen als bei der vorigen Art auf, indem das Dorsalgefäss hier fast ebenso weit ist wie das Ventralgefäss und dorsal, nicht dorsolateral von diesem verläuft, wo es nicht von den Genitalgängen verschoben wird. Ein feiner, nach innen vom Ventralgefäss gelegener, dritter Gefäss-Stamm kommt auch hier vor.

Das charakteristischste Merkmal dieser neuen Art liegt unzweifelhaft in der überaus frühzeitigen Entwicklung der Geschlechtsorgane. Während wir bei *H. festiva* geschlechtsreife Proglottiden erst etwa 30—40 mm hinter dem Scolex finden, sind bei *H. fellicola* vollentwickelte Genitaldrüsen schon 2 mm hinter dem Scolex zu beobachten und 4 mm weiter nach hinten ist der Uterus bereits gut entwickelt und mit Onchosphaeren ausgefüllt. Die fast vollständige Übereinstimmung in bezug auf den Bau der geschlechtsreifen Proglottiden mit denjenigen von *H. festiva* wird doch dadurch verwischt, dass die reifen Glieder von *H. fellicola* infolge der frühen Entwicklung verhältnismässig kürzer sind, wodurch die Geschlechtsorgane von vorn nach hinten zusammengedrängt werden. So finden wir die Hodenbläschen in derselben Zahl und mehrschichtigen Anordnung im vorderen Teil der Proglottis wie bei *H. festiva*, doch lagern sie sich den hinteren Organen enger an; die beiden Hodenfelder desselben Gliedes werden auch auf Grund derselben Ursache mehr in die Breite ausgezogen, ohne aber in der Mitte des Gliedes mit einander zu verschmelzen. Das Vas deferens ist durch die Ausbildung von umfangreichen Vesiculae seminales gekennzeichnet; die Spermaanhäufung beruht wohl auf einer sehr lebhaften Spermaabildung, die auf die kurze Dauer der Geschlechtsdrüsen zurückzuführen ist. Besonders ist die Vesicula seminalis interna ungewöhnlich stark entwickelt und erfüllt den Cirrusbeutel, dessen Länge bis 0,6 mm beträgt, fast ganz. Der Cirrus ist mit einer sehr feinen Bewaffnung kurzer Härchen ausgestattet. Wenigstens hinter der Vesicula seminalis externa ist das Vas deferens von schwach ausgebildeten »Prostatazellen« unlagert.

Die Geschlechtsöffnung befindet sich im hinteren Teil des Gliedrandes; ein dieselbe umgebender Ringwulst ist doch nur angedeutet. Die Vagina verläuft wie bei *H. festiva*, das Receptaculum seminis nimmt aber infolge der oben besprochenen

Kürze des Gliedes eine birnförmige Gestalt an. Ob der äusserste Teil der Vagina eine sehr feine Beborstung oder nur eine verdickte Cuticula besitzt, ist mit diesem Material unmöglich zu entscheiden. Ovarium, Dotterstock und Schalendrüse verhalten sich gegenseitig und zu den übrigen Geschlechtsdrüsen wie bei *H. festiva*; auch betreffs Form und Grösse ist die Übereinstimmung der beiden Arten eine fast vollständige. Der Uterus zeigt ebenfalls in seinem ersten Auftreten und der definitiven Form keine wesentlichen Unterschiede von dem oben für *H. festiva* beschriebenen Verhältnis. Die mit einem »birnförmigen Apparat» versehenen Onchosphaeren betragen 0,016 mm im Durchmesser.

Mit den oben als zur Gattung *Hepatotaenia* n. g. gehörigen Formen zeigt die von ZSCHOKKE (1907) beschriebene *Moniezia diaphana* aus *Phascalomys ursinus* (SCHAW) grosse Ähnlichkeit. Besonders ist die Übereinstimmung im Bau der geschlechtsreifen Proglottiden zwischen dieser Art und *H. festiva* (RUD.) so auffallend, dass ich, sobald ich mich über die anatomische Organisation der alten RUDOLPHI'schen Art erkundigt hatte, die beiden Lebersehmarotzer für identisch hielt. Eine Untersuchung der Originalpräparate von *Moniezia diaphana*, die mir in liebenswürdigster Weise von Herrn Prof. Dr. F. ZSCHOKKE zur Verfügung gestellt wurden, ergab aber als Resultat, dass eine Auseinanderhaltung der beiden Arten auf Grund anatomischer Merkmale keine Schwierigkeit bietet. Besonders zeigen sich im Bau des männlichen Geschlechtsapparates einige Verschiedenheiten; so beläuft sich die Zahl der Hodenbläschen bei der ZSCHOKKE'schen Art nur auf 20—35 in jeder Gruppe gegen 50—65 bei *H. festiva* und *H. fellicola*; ihre Anordnung ist auch insofern verschieden, als sie dorsiventral in eine einzige Schicht geordnet sind gegenüber der mehrschichtigen Lage bei den beiden oben beschriebenen Arten. Endlich ist die Entwicklung der Vesiculae seminales, besonders die der Vesicula seminalis externa verhältnismässig gering bei *Moniezia diaphana*, was alles aus der ZSCHOKKE'schen Beschreibung hervorgeht. Zur Ergänzung seiner Beschreibung mag nur hinzugefügt werden, dass der Cirrus fein behaart ist; ob eine äusserst feine Behaarung auch im poralen Teil der Vagina vorhanden ist oder nicht, kann ebensowenig wie bei *H. fellicola* mit Sicherheit festgestellt werden. Es scheint auch hier zur Ausbildung von »Prostatadrüsen» zu kommen; doch habe ich nur Andeutungen dieser Zellen beobachtet, die ja auch bei *H. festiva* von kurzer Dauer und folglich nur mehr zufällig in Präparaten vorhanden sind, die ohne Berücksichtigung dieses Umstandes angefertigt worden sind.

Im grossen ganzen zeigen also die drei letzterwähnten Arten in ihrem anatomischen Bau so auffallende Übereinstimmungen, dass sie unzweifelhaft sehr nahe verwandt sind und gegenüber allen anderen bis jetzt bekannten doppelporigen Anoplocephaliden eine selbständige Gattung bilden, für welche ich mit Rücksicht auf ihren für geschlechtsreife Cyclophylliden ungewöhnlichen Wohnsitz den Namen *Hepatotaenia* vorschlage. In die von BLANCHARD (1891) für doppelporige Anoplocephaliden begründete Gattung *Moniezia* können sie nicht eingereiht werden, ebensowenig wie in die Gattung *Cittotaenia* RIEHM, wohin DOUTHITT (1915) die von ZSCHOKKE als *Moniezia*

beschriebene Art *diaphana* gestellt hat. Denn bei den typischen und besser bekannten Arten dieser Gattungen liegen die Hodenbläschen hinter den weiblichen Genitalorganen und die Hodenfelder der beiden in demselben Gliede befindlichen Genitalkomplexe gehen ununterbrochen in einander über; der Uterus, einfach oder retikulär, ist in jedem Gliede nur in der Einzahl vorhanden, und was *Moniezia* betrifft, haben wir die Vagina ventral vom rechten und dorsal vom linken Cirrus; ferner ist das Vorhandensein der Interproglottidaldrüsen sowie der Endscheiben der Hörner des »birnförmigen Apparats« zu erwähnen. In allen diesen Hinsichten weichen die drei Vertreter der Gattung *Hepatotaenia* von den beiden erwähnten Gattungen ab, was aus folgender Diagnose hervorgeht:

Hepatotaenia n. g. Anoplocephaliden mit zwei vollständigen Geschlechtsdrüsenkomplexen in jeder Proglottis. Die beiden Hodenfelder vor den weiblichen Geschlechtsorganen, voneinander durch ein hodenfreies Mittelfeld getrennt. Geschlechtsgänge dorsal von den Exkretionsstämmen verlaufend. Vagina beiderseits hinter der männlichen Geschlechtsöffnung ausmündend. Cirrus klein, behaart. Die beiden Uteri sackförmig, nie mit einander verschmelzend, lateral bis zum Proglottisrande ausgezogen. Eier mit »birnförmigem Apparat«, dessen Hörnchen ohne Scheibe enden. Keine Interproglottidaldrüsen. Muskulatur schwach entwickelt. In den Lebergängen und der Gallenblase von Marsupialien.

Typische Art: *Hepatotaenia festiva* (RUD.).

Weitere Arten: *Hepatotaenia diaphana* (ZSCHOKKE).

Hepatotaenia fellicola n. sp.

Progamotaenia n. g. **bancrofti** (JOHNSTON).

(Taf. 3, Fig. 20—24.)

Wirt: *Onychogale unguifera* (GOULD); Dünndarm.

Fundort: Kimberley District, N. W. Australien.

Im Dünndarm von *Onychogale unguifera* (GOULD) sind vom Herrn Dr. E. MjöBERG mehrmals einige stattliche Cestoden gefunden, die ich mit der von JOHNSTON (1913) kurz charakterisierten *Cittotaenia bancrofti* aus *Onychogale frenata* (GOULD) für identisch halte. Insgesamt sind elf, aus vier verschiedenen Wirtsindividuen stammende Exemplare aufbewahrt, von welchen die meisten sehr stark kontrahiert sind und deren Länge 30—160 mm bei einer Breite von 14,5—16,5 mm beträgt; ein Exemplar besitzt eine Länge von nur 12 mm bei einer Breite von 7 mm. Diese Angaben über Länge und Breite der Strobilen stimmen mit den von JOHNSTON für *Cittotaenia bancrofti* gegebenen gut überein. Zwei Exemplare sind indessen bei weitem nicht so stark kontrahiert wie die oben erwähnten, und sie weisen folglich viel größere Dimensionen auf; die Länge dieser Exemplare beträgt nämlich 295 bzw. 325 mm bei einer Breite von 18 bzw. 16 mm.

Der Scolex (Fig. 20 und 21) erscheint, von vorn betrachtet, annähernd quadratisch mit einer Seitenlänge von 2—3 mm. Die vier grossen Saugnäpfe sind dia-

gonal übers Kreuz gestellt und durch Furchen voneinander getrennt, die jedoch nicht so kräftig sind, dass die Saugnäpfe als gestielt angesehen werden können.

Die Strobilation beginnt unmittelbar hinter dem Scolex (Fig. 20); in den stark kontrahierten Strobilen sind die einzelnen Proglottiden nur etwa 0,2 mm lang, in den gestreckteren können die letzten Proglottiden eine Länge von 1 mm erreichen.

Von der Muskulatur ist der JOHNSTON'sehen Beschreibung nichts hinzuzufügen. Dagegen ist seine Angabe betreffs des Wassergefäss-Systemes nicht ganz zutreffend, denn zwischen den beiden von ihm erwähnten Gefäss-Stämmen, dem engeren, lateralwärts verschobenen Dorsalgefäss und dem weiteren Ventralgefäss, liegt ein dritter Stamm, in Weite dem Dorsalgefäss ein wenig unterlegen. Nur das Ventralgefäss scheint Queranastomosen zu bilden. Den Besitz eines dritten Exkretionsstammes finden wir auch bei der von v. JANICKI (1906) beschriebenen *Cittotaenia zschokkei*; bei dieser Art verläuft aber der dritte Stamm nach innen vom Ventralgefäss.

Von den in jedem Gliede in Zweizahl vorhandenen Genitalkomplexen zeigt uns Fig. 22 den einen, der einer geschlechtsreifen Proglottis entnommen ist. Der Cirrusbeutel erscheint als ein mächtig ausgebildetes Organ mit kräftiger Muskulatur. Seine Länge schwankt je nach der Kontraktion zwischen 0,75 und 0,85 mm bei einer Breite von etwa 0,25 mm; in den letzten Uterusproglottiden, wo er meistens stark gestreckt ist, kann seine Länge bis zu 1,4 mm steigen. Diese Massangaben beziehen sich auf Cirrusbeutel mit eingezogenem Cirrus. Die Cirri sind auf lange Strecken der Strobilen in jedem Gliede beiderseits ausgestülpt, was diesen Strobilastrecken ein eigenartiges Aussehen verleiht. Der ganz ausgestülpte Cirrus ist von konischer Form (Fig. 24) bis 0,66 mm lang und an der Basis 0,23 mm im Durchmesser. Seine Oberfläche ist mit einem ausserordentlich dichten Besatz von nach hinten gekrümmten Häkchen versehen; die Länge dieser Häkchen beträgt etwa 0,011 mm, wovon ein Drittel auf das in der Cuticula eingesenkte Basalstück entfällt. Der vordere und mittlere Teil des Cirrusbeutels ist von Muskeln ausgefüllt, die schräg zwischen dem Cirrus und der inneren Wand des Beutels verlaufen und als Retraktoren des Cirrus anzusehen sind. Im hinteren Teil des Cirrusbeutels erweitert sich das Vas deferens zu einer dünnwandigen Vesicula seminalis interna. Der ausserhalb des Cirrusbeutels liegende Teil des Vas deferens ist eine Strecke weit nach innen von den schon oben bei *Hepatotaenia festiva* (RUD.) erwähnten, als Prostata gedeuteten Drüsenzellen umlagert, die hier ein ungewöhnlich mächtiges Gebilde darstellen. Vom Cirrusbeutel nach innen, im vorderen Teil des Gliedes, liegt das Hodenfeld, aus etwa 100 dicht aneinandergedrängten, bis 0,11 mm im Längsdurchmesser betragenden, ovalen Hodenbläschen bestehend.

Nach innen von dem Hodenfeld finden wir die weiblichen Geschlechtsdrüsen, von denen das Ovarium durch seine Grösse auffällt. Es ist aus zahlreichen Drüsen-schläuchen zusammengesetzt, streckt sich in der Länge vom Vorder- bis Hinterrande des Gliedes, dorsiventral durch die ganze Marksheicht und beträgt 0,85 mm in der Breite; in seinem hinteren, poralen Teil lässt es doch Platz für den Dotterstock, die Schalendrüse und den inneren Abschnitt des Receptaculum seminis (Fig. 23). Der Dotterstock, dessen Breite 0,4 mm beträgt, stellt eine kompakte, rundliche Drüse dar.

Von der Seite betrachtet besitzt er vorn eine Aushöhlung, in welcher die gut ausgebildete, im Durchmesser 0,15 mm betragende Schalendrüse liegt. Die Vagina verläuft von der Genitalkloake wie der Cirrusbeutel dorsal von den Exkretionsstämmen, in seichten Windungen hinter den Hodenbläschen und erweitert sich allmählich zu einem umfangreichen, mit Sperma gefüllten Receptaculum seminis, dessen innerer Teil sich, wie oben erwähnt, zwischen Ovarium und Dotterstock einschiebt. In geschlechtsreifen Gliedern ist das porale Stück der Vagina erheblich verengt und mit kaum wahrnehmbarem Lumen versehen; in jungen Proglottiden dagegen, wo sowohl männliche wie weibliche Geschlechtsdrüsen sich erst aus dem Parenchym herauszudifferenzieren beginnen, ist schon die ganze Vagina bis zum Receptaculum mit gleich weitem Lumen versehen, das doch im Verhältnis zur Dicke des Cirrus immer ziemlich eng ist. Es tritt uns also auch hier die schon bei *Bertiella aberrata* und *Parabertiella campanulata* beschriebene interessante Vaginalatrophie entgegen.

Der Uterus legt sich jederseits als ein an beiden Enden geschlossenes Rohr an und wächst, je nachdem er mit Eiern gefüllt wird, weiter medianwärts, so dass die beiden Uteri bald in der Gliedmitte aneinander stossen; eine dünne Scheidewand besteht lange Zeit, wird jedoch schliesslich durchbrochen und aufgelöst. Die reifen Onchosphaeren betragen 0,016 : 0,011 mm, die äusserste Embryonalhülle etwa 0,028 : 0,014 mm. Ein »birnförmiger Apparat« fehlt, dagegen sind die Pole der äussersten Hülle knopfförmig verdickt.

In seiner Besprechung der systematischen Stellung von *Cittotaenia zschokkei* bemerkt v. JANICKI (1906), dass diese Art nicht ohne weiteres in das Genus *Cittotaenia* zu stellen ist, und zwar vor allem, weil die Eier der von ihm beschriebenen Art eines »birnförmigen Apparates« entbehren. Weiter weist der Verfasser darauf hin, dass keine der bis dahin bekannten *Cittotaenia*-Arten eine Verteilung der Hodenbläschen in zwei voneinander scharf getrennte und im vorderen Teil des Gliedes gelegene Gruppen besitzt und schliesst mit folgender Anmerkung: »Sollte mit der Zeit die Bekanntschaft verwandter Formen vermittelt werden, in welchen der Mangel des birnförmigen Apparats an den Eiern mit der Art der Anordnung von Hodenbläschen und etwaigen weiteren speciellen Charakteren immer Hand in Hand geht, dann wäre ein Grund zur Aufstellung eines selbständigen Genus nicht zu bestreiten sein.«

Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, haben wir eben in »*Cittotaenia bancrofti*« JOHNSTON eine solche Form. Die Eier sind nicht nur ohne »birnförmigen Apparat«, sondern besitzen in den knopfförmigen Verdickungen der äussersten Embryonalhülle sowie in Form und Grösse auch positive Ähnlichkeiten mit den Eiern von *C. zschokkei*; die Hodenbläschen sind in zwei voneinander ganz getrennten, im vorderen Teil des Gliedes gelegenen Hodenfeldern angeordnet. Zu diesen Merkmalen gesellen sich ausserdem folgende: der Besitz eines dritten Exkretionsgefässes, eines muskelkräftigen, grossen Cirrusbeutels, eines ebenfalls kräftigen, mit Haken versehenen Cirrus, frühe Begattung und darauf folgende Atrophie der Vagina und schliesslich eine nahe Verwandtschaft der Wirtstiere. Hierzu kommt, dass der Uterus in

den letzten Proglottiden einen einheitlichen, quergelagerten Schlauch bildet. Dass der Uterus bei *C. zschokkei* schon in seiner ersten Anlage einheitlich ist, ist freilich ein bemerkenswerter Unterschied, scheint mir aber doch gegenüber den übrigen Übereinstimmungen nicht so schwerwiegend, dass die beiden Arten auf Grund dieses einzigen Merkmals in verschiedene Gattungen zu stellen sind.

Es ist mir aus der Literatur noch eine »*Cittotaenia*«-Art bekannt, die mit den beiden in Frage stehenden Formen nahe verwandt zu sein scheint, nämlich *C. lagorchestis* LEWIS (1914) aus *Lagorchestes conspicillatus* GOULD. Den Eiern fehlt auch bei dieser Art ein »birnförmiger Apparat«, und die Hodenbläschen liegen in zwei voneinander ganz gesonderten Feldern im vorderen Teil des Gliedes. Im grossen ganzen scheint diese Art engere Beziehung zu *C. bancrofti* als zu *C. zschokkei* zu haben; vor allem ist die doppelte Uterusanlage zu bemerken, ebenso dass die Hodenbläschen im Verhältnis zu den weiblichen Geschlechtsdrüsen poral gelagert sind und dass der Cirrusbeutel über die Exkretionsstämme hinaus nach innen reicht. Ein dritter Gefäss-Stamm scheint, nach der Beschreibung zu urteilen, nicht vorhanden zu sein, doch haben wir in dem muskulösen Cirrusbeutel, dem kräftigen, bewaffneten Cirrus, der frühen Begattung und der Vaginalatrophie nebst der nahen Verwandtschaft der Wirtstiere hinreichende Merkmale, um die enge Zusammengehörigkeit dieser Art mit den beiden übrigen zu sichern.¹

Auf die oben erwähnten Gründe gestützt, ist für die drei als *Cittotaenia* beschriebenen Arten *zschokkei* v. JANICKI, *bancrofti* JOHNSTON und *lagorchestis* LEWIS eine neue Gattung zu gründen, für welche ich, mit Rücksicht auf die bei allen drei Arten vorkommende frühe Begattung, den Namen *Progamotaenia* vorschlage. Die Diagnose der neuen Gattung lautet:

Progamotaenia n. g. Anoplocephaliden mit zwei vollständigen Geschlechtsdrüsenkomplexen in jeder Proglottis. Die beiden Hodenfelder scharf voneinander getrennt, im vorderen Teil des Gliedes. Geschlechtsgänge dorsal von den Exkretionsstämmen verlaufend. Cirrus kräftig, mit Haken bewaffnet. Vagina schon in noch unreifen Proglottiden ausgebildet, atrophiert nach der Begattung. Der Uterus, in Anlage einfach oder doppelt, erfüllt als einfacher, mit Ausbuchtungen versehener Sack die reifsten Proglottiden. Eier ohne »birnförmigen Apparat«. In Marsupialien.

Typische Art: *Progamotaenia bancrofti* (JOHNSTON).

Weitere Arten: *Progamotaenia zschokkei* (v. JANICKI).

Progamotaenia lagorchestis (LEWIS).

***Linstowia semoni* ZSCHOKKE var. *acanthocirrosa* n. var.**

(Taf. 3, Fig. 25, 26.)

Wirt: *Perameles macrura* GOULD; Duodenum.

Fundort: Colosseum, N. Queensland, 25 Nov. 1912.

Diese aus der obengenannten *Perameles*-Art stammende Form weicht in einigen Punkten von der von ZSCHOKKE (1898) ausführlich beschriebenen *Linstowia semoni*

¹ Dagegen hat die ebenfalls aus *Lagorchestes conspicillatus* GOULD stammende *Cittotaenia villosa* LEWIS (1914) mit den oben besprochenen Arten gar nichts zu tun, scheint überhaupt durch die getrennt ausmündenden Genitalgänge und die »testis-sacs« unter den bis jetzt bekannten Anoplocephaliden eine Sonderstellung einzunehmen.

aus *Perameles obesula* (SHAW) ab, ist aber im grossen ganzen mit der ZSCHOKKE'schen Art so nahe verwandt, dass ich sie nur als Varietät von dieser betrachte.

Was zunächst die äusseren Merkmale der Strobila und des Scolex betrifft, scheint die neue Varietät etwas kleiner als die Hauptart zu sein, denn bei ungefähr gleichem Kontraktionszustand und gleicher Zahl der Proglottiden sind die mir vorliegenden sieben Strobilen nur 40—50 mm lang und bis 2 mm breit gegen 100—120 bzw. 2,5 mm bei *L. semoni*. Der Scolex ist ebenfalls kleiner, 0,55 mm lang und 0,7—0,8 mm breit; nach ZSCHOKKE beträgt die Länge des Scolex bei *L. semoni* 0,7—0,9 mm, die Breite 1—1,2 mm. Auch die Form des Scolex ist eine von der der Hauptart verschiedene, was aus einem Vergleich zwischen Figur 25 und der von ZSCHOKKE (1898, Fig. 3) gegebenen hervorgeht.

Die Geschlechtsöffnungen scheinen im Gegensatz zum Verhältnis bei *L. semoni* streng einseitig gelegen zu sein. Ferner trägt der Cirrus einen Besatz von nach hinten gekrümmten Häkchen (Fig. 26), wogegen der Cirrus bei der Hauptart unbewaffnet ist. Teils weil die ZSCHOKKE'schen Beschreibungen, wie ich gefunden habe, ausserordentlich exakt sind,¹ teils weil eben die mangelnde Cirrusbewaffnung als charakteristisches Merkmal für *L. semoni* im Vergleich mit der mit bewaffnetem Cirrus versehenen *L. echidnae* (THOMPSON) angeführt wird, ist sie wohl nicht von ZSCHOKKE übersehen worden, weshalb folglich zwischen den von mir untersuchten Würmern und *L. semoni* in dieser Hinsicht ein Unterschied besteht.

Etwa dasselbe gilt auch für die Struktur der Vagina; bei den Exemplaren aus *Perameles macrura* GOULD trägt die Innenfläche der Vagina einen äusserst feinen Besatz von Wimpern. Diese Bewimperung beschränkt sich jedoch auf eine kleine Strecke nach innen vom Vaginalsphincter. Ferner ist eine als Receptaculum seminis zu deutende Erweiterung der Vagina nicht vorhanden.

In den oben aufgezählten Merkmalen unterscheiden sich also die mir vorliegenden Exemplare von *L. semoni*; in allen übrigen Eigenschaften der inneren Anatomie stimmen sie aber auf das genaueste mit der von ZSCHOKKE für *L. semoni* gegebenen Beschreibung, weshalb ich die aus *Perameles macrura* GOULD stammenden Parasiten nicht als eine selbständige Art betrachten kann, sondern nur als neue Varietät bezeichne.

Hymenolepis peramelidarum n. sp.

(Taf. 3, Fig. 27—32.)

Wirt: *Perameles macrura* GOULD; Dünndarm.

Fundort: Mount Tambourine, S. Queensland, Okt. 1912.

Es ist endlich noch eine Form zu beschreiben, die vorläufig in die Riesengattung *Hymenolepis* einzureihen ist. Das Material besteht aus acht Strobilen, deren

¹ Im zoologischen Museum der Universität zu Kristiania, Norwegen, sind einige von LUMMOLTZ in *Phaseolarctus cinereus* GOLDF. aus Queensland gefundene Cestoden aufbewahrt, die mir von Herrn Prof. Dr. T. ODINER freundlichst zur Bestimmung überlassen worden sind. Bei der Untersuchung ergab sich, dass die Würmer auf das genaueste mit der von ZSCHOKKE (1898) gelieferten Beschreibung von *Bertiella obesa* übereinstimmten, so dass hier die Zuverlässigkeit der ZSCHOKKE'schen Beschreibungen konstatiert werden konnte.

Länge zwischen 60 und 130 mm schwankt; die grösste Breite beträgt 1,5—2 mm. Die einzelnen Proglottiden sind im allgemeinen sehr kurz, die allerletzten Proglottiden können sich indessen ziemlich stark in die Länge strecken; so besteht das letzte, 40 mm lange Stück der längsten Strobila aus etwa 1 mm breiten, annähernd quadratischen Uterusproglottiden (Fig. 31).

Der Scolex (Fig. 27 und 28) ist 0,7—0,84 mm breit und 0,67 mm lang; die vier Saugnäpfe sind kräftig und von wechselnder Form. Das Rostellum ist ebenfalls sehr kräftig; an seinem hinteren Ende setzen starke Retraktoren ein, durch deren Kontraktion das Rostellum weit hinter die Saugnäpfe reichen kann (Fig. 28). Am Scheitel trägt es 44—46 in einfachem Kranze geordnete, 0,1 mm lange Haken, deren Form in Fig. 29 wiedergegeben ist. Der Scheitel des Rostellums kann derart eingestülpt werden, dass die Hakenfortsätze nach vorn gerichtet werden, ein für *Hymenolepis*-Arten ungewöhnliches Phänomen.

Über Muskulatur und Wassergefäss-System ist nichts zu sagen, da sie nur die für die Gattung typischen Verhältnisse aufweisen.

Die Genitalpori liegen, streng einseitig, etwa in der Mitte des Gliedrandes. Der Cirrusbeutel ist klein, 0,14 mm, erreicht mit seinem inneren Ende die poralen Exkretionsstämme nicht. Innerhalb des Cirrusbeutels erweitert sich das Vas deferens zu einer kleinen Vesicula seminalis interna; ausserhalb desselben bildet das Vas deferens eine langgestreckte Vesicula seminalis externa, die später durch den Druck des grossen Receptaculum seminis in der Mitte eingepresst wird und in zwei kleinere, spindelförmige Blasen zerfällt (Fig. 30). Die drei querovalen Hoden betragen 0,13—0,18 mm im Querdurchmesser. Betreffs der gegenseitigen Lage der Hoden herrscht kein konstantes Verhältnis, denn bald liegt der mittlere, bald der aporale Hoden ein wenig vor den beiden anderen.

Die Vagina verläuft von der Genitalporus ventral vom Cirrusbeutel; unmittelbar nach innen von diesem erweitert sie sich zu einem umfangreichen, mit Sperma ausgefüllten Receptaculum seminis, das fast bis zur Mitte des Gliedes reicht. Ventral von den Hoden liegen die weiblichen Geschlechtsdrüsen. Das Ovarium ist zweiflügelig, 0,2—0,24 mm breit; die Flügel besitzen nur schwache Andeutungen einer Lobierung. Hinter dem Ovarium befindet sich der querovale, 0,11 mm breite Dotterstock, und dorsal von dem letzten liegt die im Durchmesser etwa 0,055 mm betragende Schalendrüse.

Der Uterus, ursprünglich als ein quer gelegener Sack erscheinend, nimmt in den letzten, gestreckten Proglottiden ein hufeisenförmiges, schwach gelapptes Aussehen an; die Schenkel sind nach hinten gerichtet (Fig. 31). Die von drei Hüllen umgebenen Onchosphaeren (Fig. 32) sind bis 0,03 : 0,026 mm gross, die Embryonalhaken sind 0,0148 mm lang. Die innere Embryonalhülle beträgt 0,037 : 0,033 mm, die äusserste 0,081 : 0,078 mm; beide sind sehr dick, die innere etwa 0,004 mm, die äusserste sogar bis 0,066 mm. Die anfangs um die innere Hülle gelegene mittlere Embryonalhülle ist plasmatisch, nimmt mit der Zeit immer mehr an Grösse zu und schmiegt sich schliesslich der äussersten Hülle dicht an (Fig. 32), so dass sie den ganzen Raum zwischen der inneren und äussersten Hülle ausfüllt. Die Eier bekom-

men also durch den Bau der Embryonalhüllen grosse Widerstandsfähigkeit gegen Austrocknen, eine Anpassung, die wohl darauf hindeutet, dass die Zwischenwirte dieser Art unter den Landinsekten zu suchen sind.

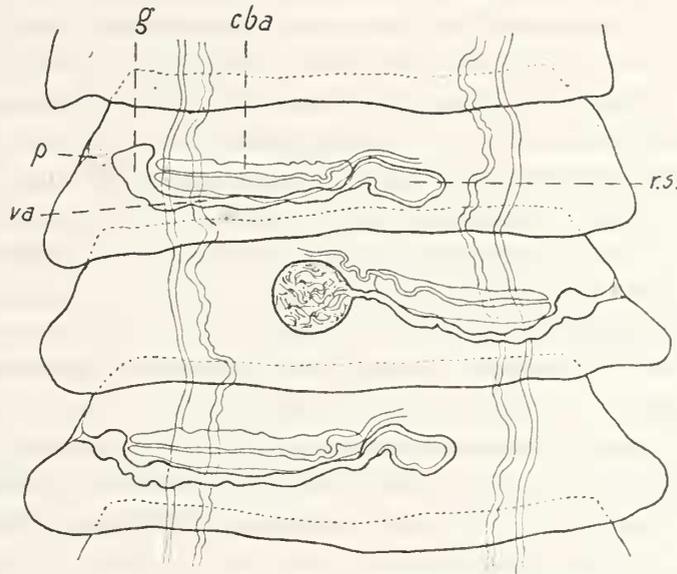
Über die nähere systematische Verwandtschaft von *Hymenolepis peramelidarum* ist gegenwärtig fast unmöglich, mit Sicherheit etwas zu äussern, da unsere Kenntnis der *Hymenolepis*-Arten in dieser Hinsicht noch sehr lückenhaft ist. Auffallend ist doch die Übereinstimmung der Hakenzahl mit *H. decipiens* (DIES.) aus den südamerikanischen Fledermäusen *Chilonycteris rubiginosa* WAGN. und *Eumops perotis* (WIED), welche Art nach v. LINSTOW (1904) auch 44—46 Rostellarhaken besitzt; bei keiner anderen *Hymenolepis*-Art sind diese hohen Hakenzahlen beobachtet worden. Die Hakenform ist freilich nicht genau übereinstimmend, gehört jedoch bei beiden demselben, unter den *Hymenolepis*-Arten aus Säugetieren weit verbreiteten Typus an. Die Anordnung der Geschlechtsorgane ist, nach v. LINSTOW's Abbildung zu urteilen, für die beiden Arten etwa dieselbe, doch scheint der Cirrusbeutel bei *H. decipiens* viel grösser zu sein als bei *H. peramelidarum*.

Bevor ich zur Besprechung einiger allgemeineren faunistischen Fragen der Beutlercestoden übergehe, will ich der oben mehrmals erwähnten sonderbaren Vaginalatrophie einige Worte widmen. Der erste, der über dies Verhältnis berichtet hat, ist v. JANICKI (1906) in seiner Beschreibung von »*Cittotaenia*» *zschokkei*; später hat LEWIS dasselbe bei der von ihm beschriebenen »*Cittotaenia*» *lagorchestis* beobachtet. In dem von Herrn Dr. E. MJÖBERG zusammengebrachten Material habe ich, wie aus den oben gelieferten Beschreibungen hervorgeht, dieselbe Erscheinung bei nicht weniger als drei verschiedenen Arten gefunden; hierdurch bin ich imstande, die früheren Befunde mit neuen zu vergleichen und, wie ich glaube, dazu berechtigt, noch weitere Schlussfolgerungen zu ziehen. Besonders hat die als *Parabertiella campanulata* n. g. n. sp. bezeichnete Art sich als ein in dieser Hinsicht sehr geeignetes Untersuchungsobjekt erwiesen, indem man hier nicht nur an Schnittserien sondern, der Kürze und Durchsichtigkeit der Strobila wegen, auch an Totalpräparaten den ganzen Wurm Glied für Glied durchmustern und somit ein vollständiges Bild der sich abspielenden Vorgänge bekommen kann.

Auf Grund der anatomischen Befunde zieht v. JANICKI über die Begattungsverhältnisse einige Schlüsse, die ich als durchaus richtig ansehe und die hier nicht wiederholt zu werden brauchen; ich gehe daher sofort zu der Frage über, ob man zu der in Rede stehenden Eigentümlichkeit der Vagina bei den Anoplocephaliden entsprechende Befunde auch in anderen Cyclophylliden-Familien finden kann. Hierüber bemerkt v. JANICKI nur, dass die Vagina sich als ein sehr variables Organ erwiesen hat, erwähnt die Besonderheiten im Bau der Vagina bei den Familien *Acolecidae* und *Amabiliidae* und betrachtet die Vaginalatrophie bei »*Cittotaenia*» *zschokkei* nur als ein weiteres Beispiel der grossen Variabilität dieses Organes. »Mit allen Vertretern der Subfamilie der *Acoleinae* FUHRMANN hat der letztgenannte Bandwurm das Fehlen einer Verbindung der Vagina mit dem Genitalporus in reifen Gliedern gemein,

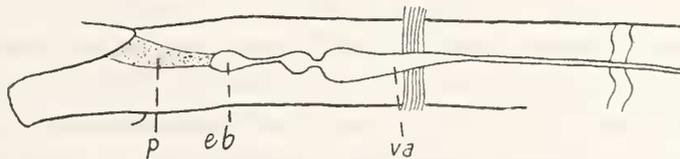
eine Eigenschaft, der im vorliegenden Fall, wie es überflüssig ist zu erwähnen, keinerlei systematische Bedeutung zukommt. Die jungen Theile in der Strobila von *Cittotaenia Zschokkei* führen, im Gegensatz zu den Acoleinen, eine kräftige, nach aussen mündende Scheide, welche auch die Begattung in normaler Weise vermittelt (l. e. p. 191).

Hierzu ist zunächst zu bemerken, dass wir von Anfang an die höchst interessanten Verhältnisse bei den Amabiliiden in diesem Zusammenhange ganz beiseite



Textfig. 4. Drei junge Proglottiden von *Parabertiella campanulata* n. g. n. sp.

lassen können, weil sie so gut wie keine Vergleichspunkte mit den Befunden bei den Anoplocephaliden bieten. Ganz anders gestaltet sich dagegen ein Vergleich mit den Acoleiden. Betrachten wir zuerst die schematische Abbildung dreier Proglottiden von *Parabertiella campanulata*, die der Region entnommen sind, in welcher die Be-



Textfig. 5. Teil einer Proglottis des Weibchens von *Dioicocystus paronai* FUHRMANN (Nach FUHRMANN 1900.)

gattung stattfindet (Textfig. 4). In der ersten hat die Genitalkloake ihre Verbindung mit der Aussenwelt noch nicht bekommen, zwischen Genitalkloake und Cuticula ist das Parenchym auffallend kernreich, was wohl darauf beruht, dass wir hier die Bildungszellen des Ausführungsganges vor uns haben. In der zweiten Proglottis ist das Receptaculum seminis schon mit Sperma gefüllt und die Genitalkloake hat ihren Ausführungsgang erhalten. Ob dieser Gang schon vor der Begattung ausgebildet ist oder ob der kräftige Cirrus das kernreiche Parenchym durchbohrt, ist unmöglich zu

entscheiden; die dritte der gezeichneten Proglottiden zeigt uns jedoch, dass die Genitalkloake ihre Mündung nach aussen erhalten kann, auch wenn die Begattung unterbleibt. Dies steht natürlich damit im Zusammenhang, dass die Proglottiden später eine männliche Geschlechtsöffnung besitzen müssen. Wäre dies nicht der Fall, dann hätten wir hier fast genau dieselben anatomisch-biologischen Verhältnisse der Vagina, die wir durch die Untersuchung von FUHRMANN (1900) beim Weibchen von *Dioicocestus paronai* FUHRMANN kennen gelernt haben. Denn wenn wir die erste Proglottis in Textfig. 4 mit der von FUHRMANN gelieferten (Textfig. 5) vergleichen, finden wir, von der Anlage des Cirrusbeutels in der ersteren abgesehen, eine überraschend grosse Übereinstimmung; nur dient das kernreiche Parenchym bei *Dioicocestus* nicht der Neubildung des Genitalporus, denn hier braucht ja keine männliche Geschlechtsöffnung gebildet zu werden, sondern zur Wiederherstellung der vom Cirrusbeutel bei der Begattung zerrissenen Cuticula. Dieser Vergleich scheint ausserdem auch die morphologische Deutung der »Endblase« der Vagina bei *Dioicocestus* zu geben; sie ist nichts anderes als der innere Teil der ehemaligen Genitalkloake.

Schon v. JANICKI weist darauf hin, dass mit der Vaginalatrophie eine Grössenzunahme des Cirrusapparates Hand in Hand geht, ein Umstand, der von meinen Befunden auf deutlichste bestätigt wird; denn gegenüber allen übrigen doppelporigen Anoplocephaliden sind die oben in der Gattung *Progamotaenia* zusammengestellten Arten durch einen grossen, muskulösen und kräftig bewaffneten Cirrus charakterisiert. Die einzige durch Vaginalatrophie gekennzeichnete Art der grossen Gattung *Bertiella*, *B. aberrata* n. sp., besitzt ja auch den unbedingt kräftigsten Cirrusapparat und bei der mit diesen aller Wahrscheinlichkeit nach sehr nahe verwandten *Parabertiella campanulata* erreichen Cirrus und Cirrusbeutel so beträchtliche Dimensionen, dass wir hierin die Ursache der für diese Anoplocephaliden-Form allein charakteristischen aporalen Verschiebung der weiblichen Geschlechtsdrüsen erblicken können. Was als das primäre in dieser Korrelation zwischen Vaginalatrophie und Vergrösserung des Cirrusapparates anzusehen ist, darüber kann ich mich ebensowenig wie v. JANICKI äussern; die Frage ist auch in diesem Zusammenhange relativ bedeutungslos, denn aus den vorhandenen Tatsachen geht doch klar hervor, dass Hand in Hand mit der Beschränkung der weiblichen Geschlechtsöffnung der männliche Begattungsapparat sich so kräftig entwickelt hat, dass eine weibliche Geschlechtsöffnung für die Begattung kaum mehr notwendig ist. Wenn also die Vaginalatrophie noch weiter bis zum völligen Schwinden des äusseren Teiles der Vagina ginge, — und es ist wohl übereilt anzunehmen, dass die bis jetzt bekannten Formen die Endpunkte der Entwicklung aufweisen — dann hätten wir genau dieselben Verhältnisse wie bei den zwittrigen Acoleiden.

Wie ein solcher Schwund der weiblichen Geschlechtsöffnung zu denken ist, lehren uns ebenfalls die Befunde bei den Anoplocephaliden. Bei *Progamotaenia zschokkei* (v. JANICKI) trägt noch die Innenfläche des äusseren Teiles der Vagina zur Zeit der Begattung sehr kräftige Härchen und stimmt also hierin mit den Verhältnissen bei den meisten Trematoden und Cestoden, wo im allgemeinen beim Vorhandensein eines bewaffneten Cirrus auch der äussere Teil der Vagina bewaffnet ist. Bei *Parabertiella*

campanulata besitzt die Vagina nur ein sehr feines Wimperkleid, die Genitalkloake aber, die in den jungen Proglottiden, wo der Cirrusapparat noch nicht funktionsfähig ist, als die äussere Fortsetzung der Vagina angesehen werden kann, ist dagegen mit Härchen dicht bekleidet und entspricht also nicht nur funktionell, sondern auch in ihrem Bau dem äusseren Vaginalabschnitt anderer Formen. Bei *Bertiella aberrata*, wo die Wand der Genitalkloake ebenfalls mit kräftigen Härchen ausgestattet ist, scheint das später atrophierende Stück der Vagina noch mehr degeneriert zu sein; ihre Wandung ist nämlich hier dünn und ohne jede Spur einer cuticularen Bewaffnung. Von dieser Entwicklungsstufe bis zum völligen Verschwinden des äusseren Teiles der Vagina ist der Schritt nicht so gross.

Die Reduktion der Vagina wird also dadurch ermöglicht, dass ihre Funktion von der einer Reduktion nicht unterliegenden Genitalkloake übernommen wird, bis eine weibliche Geschlechtsöffnung durch die starke Ausbildung des männlichen Begattungsapparates überflüssig gemacht worden ist. Dass wirklich die Cuticularbewaffnung der Genitalkloake in Beziehung zur Begattung stehen muss, geht wohl aus der Tatsache hervor, dass sie nach der Begattung rückgebildet wird.

Hiermit wäre natürlich nicht gesagt, dass eine genetische Beziehung zwischen den Acoleiden und Anoplocephaliden bestehe; es handelt sich nur um eine biologische Anpassung, die unter den Cyclophylliden an beliebigen Stellen entstehen kann. Meinesteils will ich sogar nicht einmal die Vaginalatrophie bei *Bertiella aberrata* und *Parabertiella campanulata* einerseits und den *Progamotaenia*-Arten andererseits auf einem gemeinsamen Ursprung zurückführen; mit Rücksicht auf die systematische Stellung der in Rede stehenden Arten innerhalb der Anoplocephalidenfamilie scheint es mir nämlich plausibler anzunehmen, dass die Vaginalatrophie teils unter den doppelporigen, teils unter den einzelporigen Formen selbständig entstanden ist.

Die Vaginalatrophie der Anoplocephaliden bietet uns also nicht nur die an und für sich interessanten morphologischen und biologischen Tatsachen, welche zum grössten Teil schon durch v. JANICKI bekannt worden sind, sondern zeigt auch in welcher Weise man sich die Entstehung des bis jetzt ganz isoliert stehenden Acoleidentypus aus normalen Cyclophylliden denken kann.

Auf Grund des altertümlichen Gepräges der Wirtstiere hat die Cestodenfauna der *Monotremata* und *Marsupialia* ein grosses Interesse erregt. Besonders hat ZSCHOKKE in seinen Arbeiten hierüber von allem Anfang an, als das Material nur aus drei genügend bekannten Formen bestand, über die Zusammensetzung der Cestodenfauna der aplacentalen Säugetiere sehr weitgehende Schlüsse gezogen, die mit dem Heranwachsen des Materiales von ihm nur wenig geändert werden mussten. Die ZSCHOKKE'schen Sätze können folgendermassen formuliert werden: 1. Die Cestodenfauna der aplacentalen Säugetiere der alten Welt besteht ausschliesslich aus Vertretern der Familie *Anoplocephalidae*; die südamerikanischen Beutler besitzen aber ausserdem Formen, die zur Unterfamilie *Dipylidiinae* der Familie *Dilepididae* gehören. 2. »Zwischen Anoplocephalinen placentaler und aplacentaler *Mammalia* existiert bis zu einem

gewissen Grad eine anatomische Parallele, die sich mit Ähnlichkeit in der Lebens- und Ernährungsweise deckt»; *Taenia festiva* RUD. aus Macropodiden ähnelt den *Moniezia*-Arten aus Wiederkäuern, die Gattung *Bertiella* aus Phalangeriden lebt auch in Affen und *Galeopithecus*; nur für die *Linstowia*-Arten aus Perameliden und Didelphyiden existiert keine Parallele unter den placentalen Insektenfressern. 3. Der Umstand, dass die *Linstowia*-Arten sowohl in australischen wie auch in südamerikanischen Beutlern auftreten, »könnte die Annahme eines sehr alten genetischen Zusammenhanges der Beuteltiere Australiens und Südamerikas stützen».

Seit der Aufstellung dieser Sätze, wie sie der Kürze wegen formuliert sind, ist die Kenntnis der Cestodenfauna der Marsupialien sowie der der Säugetiere überhaupt beträchtlich erweitert worden; die neuen Befunde weisen darauf hin, dass diese Fauna unerwartet formenreich und dass unsere Kenntnis daher wahrscheinlich noch sehr fragmentarisch ist, was zur grössten Vorsicht beim Ziehen von Schlussfolgerungen mahnt. Doch genügen die schon vorhandenen Tatsachen, um die ZSCHOKKE'schen Sätze einer Prüfung zu unterwerfen. Zu diesem Zwecke gebe ich hier eine Zusammenstellung der bis jetzt bekannten Cyclophylliden aus Marsupialien, nach den Familien der letzteren geordnet; in dieser Zusammenstellung sind doch die ungenügend bekannten Arten »*Taenia*» *kreffti* JOHNSTON und *mastersii* KREFFT aus Macropodiden, *geophiloides* COBBOLD und *phalangistae* KREFFT aus Phalangeriden, *bipapillosa* LEIDY aus *Phascolomys* sp. und *Anoploetaenia dasyuri* BEDDARD und *Dasyuroetaenia robusta* BEDDARD aus Dasyuriden nicht mit berücksichtigt worden, da sie in diesem Zusammenhange ganz wertlos sind, weil ihre systematische Stellung unbekannt ist.

Fam. **Macropodidae.**

Hepatotaenia festiva (RUD.).

» *fellicola* n. sp.

Progamotaenia zschokkei (V. JANICKI).

» *bancrofti* (JOHNSTON).

» *lagorchestis* (LEWIS).

» *Cittotaenia*» *villosa* LEWIS.

Triplotaenia mirabilis BOAS.

Bancroftiella tenuis JOHNSTON.

Fam. **Phascolomyidae.**

Hepatotaenia diaphana (ZSCHOKKE).

Fam. **Phalangeridae.**

Bertiella obesa (ZSCHOKKE).

» *edulis* (ZSCHOKKE).

» *sarasinorum* (ZSCHOKKE).

» *rigida* (V. JANICKI).

» *undulata* n. sp.

» *pellucida* n. sp.

» *pseudochiri* n. sp.

» *aberrata* n. sp.

Parabertiella campanulata n. g. n. sp.

Fam. **Peramelidae.***Linstowia semoni* ZSCHOKKE.» » » var. *acanthocirrosa* n. var.*Hymenolepis peramelidarum* n. sp.Fam. **Didelphyidae.***Linstowia iheringi* ZSCHOKKE.» *brasiliensis* v. JANICKI.*Oochoristica didelphidis* (RUD.).» *bivittata* v. JANICKI.» *marmosae* BEDDARD.

Wenn wir diese Tabelle mit der letzten von ZSCHOKKE (1907) aufgestellten vergleichen, finden wir zunächst, dass, sobald eine grössere Zahl von Formen bekannt wurde, die Einheitlichkeit der Cestodenfauna aus den Marsupialien der alten Welt sich als eine Täuschung erwies. Zuerst wurde von JOHNSTON (1911) eine Form, *Bancroftiella tenuis* aus Macropodiden beschrieben, die ein typischer Vertreter der Familie *Dilepididae* ist, und eine dritte Cyclophyllidenfamilie, *Hymenolepididae*, wird durch die oben beschriebene *Hymenolepis peramelidarum* aus Perameliden repräsentiert. Wir kennen also schon zwei Cyclophylliden-Formen aus Marsupialien der alten Welt, die nicht zu den Anoplocephaliden gehören, sondern zwei andere Familien repräsentieren, und die Zahl solcher Formen wird sich wahrscheinlich mit der Zeit noch weiter vermehren.

Die *Oochoristica*-Arten aus den Didelphyiden sind dagegen aller Wahrscheinlichkeit nach fälschlich von den Anoplocephaliden getrennt worden. Die Gattung *Oochoristica* gehört nämlich gar nicht zur Unterfamilie *Dipylidiinae* der Dilepididen, sondern ist sicher mit den *Linstowia*-Arten, besonders denjenigen aus den südamerikanischen Beutlern, sehr nahe verwandt, eine Ansicht, die schon von BEDDARD (1914) ausgesprochen worden ist; ihr Platz im System ist folglich zusammen mit den Gattungen *Linstowia*, *Inermicapsifer*, *Thysanotaenia* u. a. in der Unterfamilie *Linstowiinae* der Anoplocephaliden.

Hiermit kommen wir zum zweiten ZSCHOKKE'schen Satz nach meiner obigen Zusammenfassung, welcher sich ebenfalls durch die neuen Befunde als zum Teil unhaltbar erweist. Die unter den Cestoden der placentalen Insektenfresser fehlende Parallele zu denjenigen der insektenfressenden aplacentalen Säugetiere haben wir in den *Oochoristica*-Arten gefunden, und ausserdem ist die in den ersteren vorkommende Gattung *Hymenolepis* auch bei den Perameliden vertreten. Dagegen kennen wir keine Parasitenform aus den Wiederkäuern, die *Bancroftiella tenuis* JOHNSTON entspricht.

Der dritte Satz scheint beim ersten Betrachten durch *Hymenolepis peramelidarum*, die mit der südamerikanischen *H. decipiens* (DIES.) eine nähere Verwandtschaft zeigt, eine weitere Stütze zu gewinnen. Doch mag hierzu bemerkt werden, dass, solange wir die Cestodenfauna der australischen und indo-malayischen Fledermäuse nicht kennen, alle Schlussfolgerungen in diesem Falle ganz wertlos sind.

Bis jetzt sind wohl alle Versuche, aus der Zusammensetzung der Parasitenfauna einige Schlüsse über phylogenetische und zoogeographische Verhältnisse der Wirtstiere zu ziehen, ganz verfrüht, wie schon FUHRMANN (1908) scharf betont hat. Es ist wohl überhaupt sehr fraglich, ob wir auf diesem Wege so sichere und beweiskräftige Resultate erwarten können, dass sie neben den übrigen Beweisen eine Rolle spielen. Dem Helminthologen liegt es wohl näher, die Frage etwa so zu formulieren: kann aus der Phylogenie und geographischen Verbreitung der Wirtstiere etwas über das phylogenetische Alter ihrer Parasiten geschlossen werden?

Bevor wir von diesem Gesichtspunkte aus die Cestodenfauna der Säugetiere, besonders diejenige der Marsupialien, untersuchen, ist zuerst zu bemerken, dass die Parasitenfauna einer Vertebratengruppe aus zwei verschiedenen Elementen zusammengesetzt sein kann, teils aus alten, für ihre Wirtstiere seit langem charakteristischen Formen, teils aus solchen, die in anderen Wirtstieren ausgebildet und für sie kennzeichnend sind, aber auf Grund gleicher Ernährungsweise in neue Wirte übertragen und in ihnen akklimatisiert worden sind. Denn ohne das Auseinanderhalten dieser zwei Möglichkeiten kann man ein für die Beurteilung der Frage genügend klares Bild nicht erhalten.

Können wir unter den Säugetiercestoden, unter Berücksichtigung ihres Vorkommens in phylogenetisch älteren oder jüngeren Wirtstieren die beiden oben erwähnten Elemente unterscheiden? Für die Gattung *Oochoristica* hat schon ZSCHOKKE (1905) auf Grund ihres Vorkommens in altertümlichen Landvertebraten wie Reptilien, Marsupialien, südamerikanischen Edentaten usw. ein sehr hohes Alter vermutet. Aber nicht nur diese Gattung, sondern die ganze Anoplocephaliden-Unterfamilie *Linstowiinae* hat sowohl durch ihre einfache Organisation als auch durch das Alter der Wirtstiere ein altertümliches Gepräge; die *Linstowia*-Arten kommen ja in *Monotremata* und *Marsupialia* vor, die *Inermicapsifer*-Arten finden wir in der altertümlichen Ungulatengruppe *Hyracoidea*, und *Thysanotaenia* ist aus Lemuriden bekannt. Es dürfte also nicht unwahrscheinlich sein, dass wir eben in diesen Formen ein ursprüngliches Cestoden-Element der Landvertebraten erblicken können. Aus diesen Formen hätten sich dann vielleicht die höheren Anoplocephaliden entwickelt, die für die Säugetiere charakteristisch sind, in anderen Vertebraten aber mit wenigen Ausnahmen so gut wie gänzlich fehlen.

Ganz anders verhält es sich mit den Vertretern der Familien *Dilepididae* und *Hymenolepididae*. Diese Gruppen sind in Säugetieren ziemlich spärlich vorhanden, haben dagegen in Vögeln einen überaus grossen Formenreichtum entfaltet, was wohl darauf hindeutet, dass sie ursprünglich für die Vögel kennzeichnend waren und in dieser verhältnismässig jungen Vertebratengruppe sich entwickelt haben. Später hätten sie dann auch in solche Säugetiere übergehen können, welche etwa dieselbe Ernährungsweise wie ihre ursprünglichen Wirte haben, also vor allem in insektenfressende, in beschränkterer Masse aber auch in zum Teil pflanzen- und samenfressende Formen. In der Tat finden wir die Säugetier-Hymenolepididen fast ausschliesslich in den Ordnungen *Insectivora*, *Chiroptera* und in gewissen Nagern; die Dilepididen sind in Säugtieren noch spärlicher vertreten. Als Parasiten in Säugetieren

wären diese Formen also als ein nicht ursprüngliches sondern neuerworbenes und wohl auch phylogenetisch jüngeres Element zu betrachten.

Die Cestodenfauna der Marsupialien ist ein gutes Beispiel für diese allgemeineren Gesichtspunkte, teils weil die Wirtstiere phylogenetisch alt sind, teils weil sie mit Hinsicht auf die Ernährungsweise mehrere Typen aufweisen. Das alte, so zu sagen »endemische« Element wird durch die Anoplocephaliden repräsentiert, welche sich, der verschiedenen Ernährungsweise der Wirtstiere entsprechend, in verschiedene Typen für Pflanzen-, Frucht- und Insektenfresser gespalten haben. Doch fehlt es nicht an neuen Elementen: *Hymenolepis peramelidarum* n. sp. in den insektenfressenden Perameliden und *Bancroftiella tenuis* JOHNSTON in den pflanzen- und wohl auch gelegentlich samenfressenden Macropodiden sind deutlich als solche zu betrachten. Die Cestodenfauna der Marsupialien trägt also kein für sie so charakteristisches Gepräge, wie ZSCHOKKE zu meinen scheint, sondern verhält sich ganz wie diejenige der placentalen Säugetiere. Und wenn die Anoplocephaliden das für alle Säugetiere ursprüngliche, vielleicht von den Reptilien stammende Element ausmachen, liegt natürlich nichts erstaunliches in dem Vorkommen von *Linstowia*-Formen sowohl in australischen wie auch in südamerikanischen Marsupialien, da die Beutler nach den neueren Ansichten auf ein für alle primitiven Säugetiertypen gemeinsames Ursprungsgebiet zurückzuführen sind und folglich dieselben Parasiten schon vor ihrer Trennung auf verschiedene Kontinente bekommen haben können.

Die oben skizzierte Theorie über die allgemeine Zusammensetzung der Cestodenfauna der Säugetiere und die Phylogenie der Cyclophylliden macht selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit; denn erstens liegt es ausser dem Rahmen dieser Untersuchung, andere Gruppen mitzunehmen als solche, die in Zusammenhang mit den Marsupialien-Cestoden zu behandeln sind, zweitens fehlen uns noch auf Grund mangelnder Kenntnis der Cyclophyllidenfauna vieler Vertebratengruppen die nötigen Voraussetzungen, das Problem annähernd vollständig zu behandeln, und endlich ist es auch möglich, dass in systematischer Hinsicht manches, was uns jetzt sicher scheint, sich durch neue Untersuchungen als irrig erweisen kann. Doch glaube ich, dass der Gedanke richtig ist, eher aus der Phylogenie und geographischen Verbreitung der Wirtstiere Schlüsse über das phylogenetische Alter ihrer Parasiten zu ziehen als in der Zusammensetzung der sehr fragmentarisch bekannten Parasitenfauna phylogenetische und zoogeographische Beweise für die Wirtstiere zu erblicken. Wir haben wahrscheinlich hierin einen Weg, auf welchem es möglich sein kann, Aufschlüsse über das relative phylogenetische Alter der Cyclophyllidengruppen zu erzielen. Diese Methode muss jedoch mit grosser Vorsicht angewandt werden; besonders ist darauf zu achten, dass nicht alle in altertümlichen Wirtstieren vorkommenden Formen für sie ursprünglich charakteristisch angesehen werden können, sondern dass sie teilweise als Neuerwerb zu betrachten sind. Die Zusammensetzung der Cestodenfauna der Marsupialien hat sich in dieser Hinsicht als ein sehr klares und lehrreiches Beispiel erwiesen.

Zitierte Literatur.

- BEDDARD, F. E. (1913 a), Contributions to the Anatomy and Systematic Arrangement of the Cestoidea. VII. On Six Species of Tapeworms from Reptiles, belonging to the Genus *Ichthyotaenia* (s. l.). In: Proc. Zool. Soc. London.
- (1913 b), Contributions etc. VIII. On some Species of *Ichthyotaenia* and *Ophidotaenia* from Ophidia. Ibidem.
- (1913 c), Contributions etc. IX. On a New Genus of Ichthyotaeniids. Ibidem.
- (1914), Contributions etc. XIII. On two New Species belonging to the Genera *Oochoristica* and *Linstowia*, with Remarks upon those Genera. Ibidem.
- BLANCHARD, R. (1891). Notices helminthologiques. (Deuxième série.) In: Mém. soc. zool. de France. T. IV. Paris.
- BREMSE, J. G. (1824). Icones helmiuthum systema Rudolphi entozoologicum illustrantes. Wien.
- DOUTHITT, II. (1915), Studies on the Cestode Family Anoplocephalidae. In: Illinois Biol. Monogr. Vol. I. N:o 3.
- FUHRMANN, O. (1899), Das Genus Prosthecoctyle. In: Centralbl. f. Bakt. Vol. XXV.
- (1900), Zur Kenntnis der Acoelinae. Ibidem, Vol. XXVIII.
- (1908), Die Cestoden der Vögel. In: Zool. Jahrb. Suppl. X. Heft 1.
- (1913), Nordische Vogelcestoden aus dem Museum von Göteborg. In: Göteborgs Kuugl. Vet.- och Vitterhetssamhälles Handl. Fjärde följd. XV: 2. Gotenburg.
- HUNGERBÜHLER, M. (1910), Studien an Gyrocotyle und Cestoden. In: Denkschr. med.-naturw. Gesellschaft. Jena. Bd XVI.
- v. JANICKI, C. (1906), Die Cestoden Neu-Guinea's. In: Nova Guinea. Vol. V. Livr. 1. Leiden.
- JOHNSTON, T. H. (1909), On a New Reptilian Cestode. In: Journ. and Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. Vol. XLIII. Sydney.
- (1911 a), *Proteocephalus Gallardi*. A New Cestode from the Black Snake. In: Ann. of the Queensland Museum. N:o 10. Brisbane.
- (1911 b), The Entozoa of Monotremata and Australian Marsupialia. N:o II. In: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. Vol. XXXVI. Sydney.
- (1913), Notes on some Entozoa. In: Proc. Roy. Soc. Queensland. Vol. XXIV. Brisbane.
- LA RUE, G. (1909), On the Morphology and Development of a New Cestode of the Genus *Proteocephalus* Weiland. In: Trans. Amer. Microsc. Soc. Vol. XXIX.
- (1911), A Revision of the Cestode Family Proteocephalidae. In: Zool. Anz. Vol. XXXVIII.
- (1914), A Revision of the Cestode Family Proteocephalidae. In: Illinois Biol. Monogr. Vol. I. N:o 1—2.
- LEWIS, R. C. (1914), On two New Species of Tapeworms from the Stomach and Small Intestine of a Wallaby, *Lagorchestes conspicillatus*, from Hermite Island, Monte Bello Islands. In: Proc. zool. Soc. London.

- v. LINSTOW, O. (1903), Drei neue Tänien aus Ceylon. In: Centralbl. f. Bakt. Vol. XXXIII. Abt. 1. Orig.
- (1904), Beobachtungen an Nematoden und Cestoden. In: Arch. f. Naturg. Jhrg. LXX. Bd. 1. Berlin.
- LÜHE, M. (1898), *Oochoristica* nov. gen. Taeniadarum. In: Zool. Anz. Vol. XXI.
- (1899), Zur Kenntnis einiger Distomen. Ibidem. Vol. XXII.
- MONTICELLI, FR. (1899), Sul *Tetrabothrium Gerrardii* BAIRD. In: Atti Soc. nat. e mat. di Modena XXXII.
- NYBELIN, O. (1916), Neue Tetrabothriiden aus Vögeln. In: Zool. Anz. Vol. XLVII.
- v. RÄTZ, ST. (1900), Drei neue Cestoden aus Neu-Guinea. In: Centralbl. f. Bakt. Vol. XXVIII.
- RUDOLPH, C. A. (1819), Entozoorum synopsis. Berlin.
- ZSCHOKKE, F. (1898), Die Cestoden der Marsupialia und Monotremata. In: Denkschr. med.-naturw. Gesellschaft. Jena. Bd. VIII.
- (1899), Neue Studien an Cestoden aplacentaler Säugethiere. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXV.
- (1905), Das Genus *Oochoristica* Lühe. Ibidem, Bd. LXXXIII.
- (1907), *Moniezia diaphana* n. sp. Ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Cestoden aplacentaler Säugetiere. In: Centralbl. f. Bakt. Vol. XLIV. Abt. 1. Orig.

Erklärung der Abbildungen.

In allen Figuren, auch in den Textfiguren, bezeichnet:

acc. ex.	= akzessorische Exkretionsgefäße.
c	= Cirrus.
cb	= Cirrusbeutel.
eba	= Anlage des Cirrusbeutels.
comm. d.	= Querkommissur des Dorsalgefäßes.
comm. v.	= Querkommissur des Ventralgefäßes.
d. ex.	= dorsales Exkretionsgefäß.
do.	= Dotterstock.
doa.	= Anlage des Dotterstockes.
eb.	= »Endblase« der Vagina.
g.	= Genitalkloake.
h.	= Hoden.
ha.	= Anlage der Hoden.
m.	= Muskeln.
ov.	= Ovarium.
ova.	= Anlage des Ovariums.
p.	= kernreiches Parenchym.
pr.	= »Prostatadrüsen«.
r. s.	= Receptaculum seminis.
sch.	= Schalendrüse.
s. o	= Scheitelorgan.
sph.	= Sphincter der Vagina.
u.	= Uterus.
va.	= Vagina.
v a ₁ .	= atrophiertes Stück der Vagina.
v. d.	= Vas deferens.
v. ex.	= ventrales Exkretionsgefäß.
v. s. e.	= Vesicula seminalis externa.
v. s. i.	= Vesicula seminalis interna.

Tafel I.**Acanthotaenia varia** BEDDARD.

- Fig. 1. Scolex. $\times 70$.
 » 2. Schnitt durch den vorderen Teil des Scolex. $\times 110$.
 » 3. Geschlechtsreife Proglottis. $\times 42$.

Crepidobothrium mjöbergi n. sp.

- Fig. 4. Scolex. $\times 60$.
 » 5. Geschlechtsreife Proglottis. $\times 42$.

Crepidobothrium amphiboluri n. sp.

- Fig. 6. Geschlechtsreife Proglottis. $\times 42$.
 » 7. Schnitt durch Cirrusbeutel und äusseren Teil der Vagina. $\times 175$.

Tetrabothrius polyorchis NYBELIN.

- Fig. 8. Scolex. $\times 55$.
 » 9. Schnitt durch die Genitalkloake mit Cirrusbeutel und äusserem Teil der Vagina. $\times 250$.
 » 10. Geschlechtsreife Proglottis; Rekonstruktion. $\times 50$.

Tafel II.**Bertiella undulata** n. sp.

- Fig. 11. Scolex in Scheitelansicht. $\times 44$.
 » 12. Geschlechtsreife Proglottis. $\times 50$.

Bertiella pellucida n. sp.

- Fig. 13. Geschlechtsreife Proglottis. $\times 50$.

Bertiella pseudochiri n. sp.

- Fig. 14. Geschlechtsreife Proglottis. $\times 50$.

Bertiella aberrata n. sp.

- Fig. 15. Geschlechtsreife Proglottis von vorne. $\times 21$.
 » 16. Poraler Teil einer jungen Proglottis von vorne. $\times 21$.

Parabertiella campanulata n. g. n. sp.

- Fig. 17. Geschlechtsreife Proglottis. $\times 50$.

Hepatotaenia festiva (RUD.).

Fig. 18. Geschlechtsreife Proglottiden. $\times 38$. (Nach dem RUDOLPHI'schen Originalmaterial).

Hepatotaenia fellicola n. sp.

Fig. 19. Geschlechtsreife Proglottiden. $\times 50$.

Tafel III.**Progamotaenia bancrofti (JOHNSTON).**

- Fig. 20. Scolex in Scheitelansicht. $\times 10$.
 » 21. Derselbe in Flächenansicht. $\times 10$.
 » 22. Teil einer geschlechtsreifen Proglottis von vorne. $\times 30$.
 » 23. Teil einer geschlechtsreifen Proglottis in Flächenansicht; Rekonstruktion. $\times 60$.
 » 24. Ausgestülpter Cirrus. $\times 85$.

Linstowia semoni ZSCHOKKE var. acanthocirrosa n. var.

- Fig. 25. Scolex. $\times 52$.
 » 26. Schnitt durch Cirrus und äusseren Teil der Vagina. $\times 300$.

Hymenolepis peramelidarum n. sp.

- Fig. 27. Scolex. $\times 61$.
 » 28. Scolex mit stark zurückgezogenem Rostellum. $\times 61$.
 » 29. Haken des Rostellums. Nach einer Photographie. $\times 250$.
 » 30. Querschnitt durch eine geschlechtsreife Proglottis; Rekonstruktion. $\times 90$.
 » 31. Uterusproglottis; nur ein Teil der Eier ist eingezeichnet. $\times 60$.
 » 32. Ei. $\times 360$.

Tryckt den 9 mars 1917.



Fig. 1.

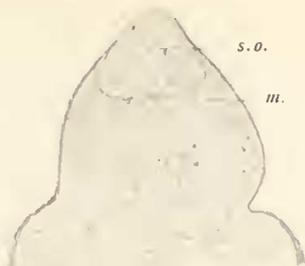


Fig. 2.



Fig. 8.

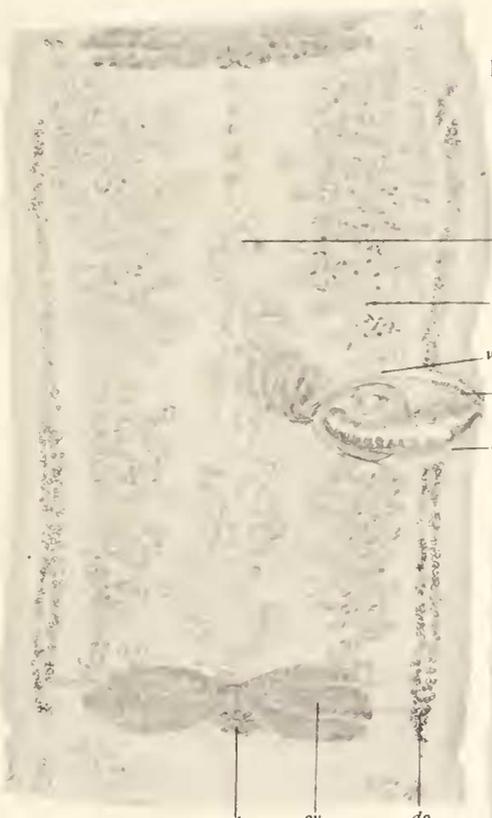


Fig. 5.



Fig. 4.

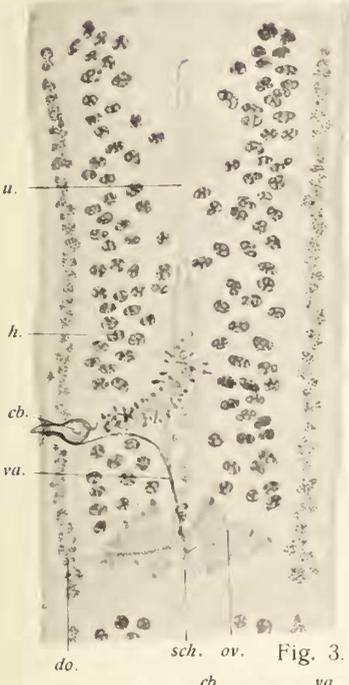


Fig. 3.

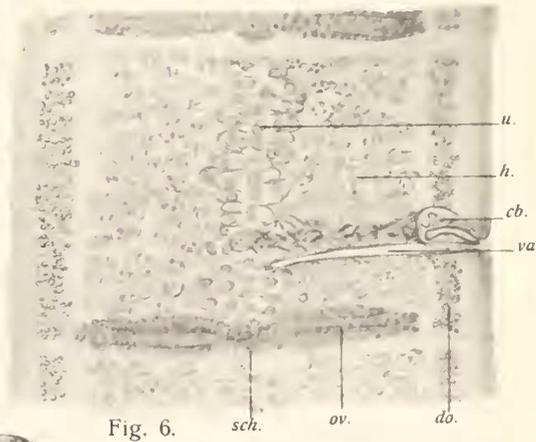


Fig. 6.

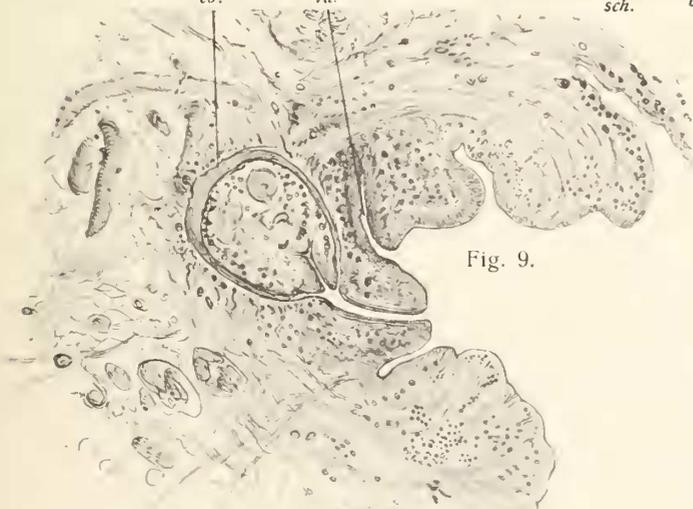


Fig. 9.

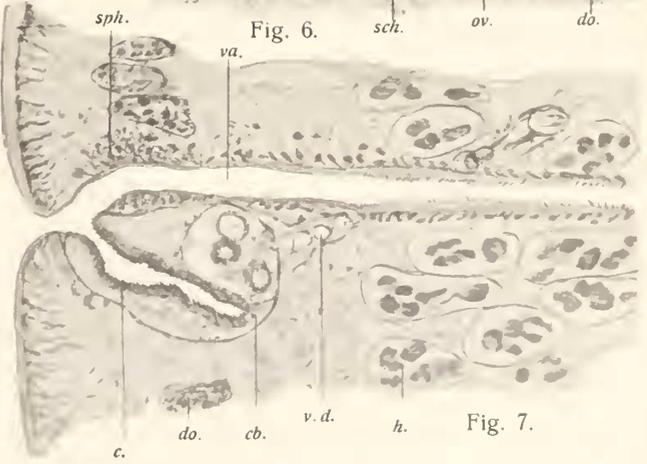


Fig. 7.

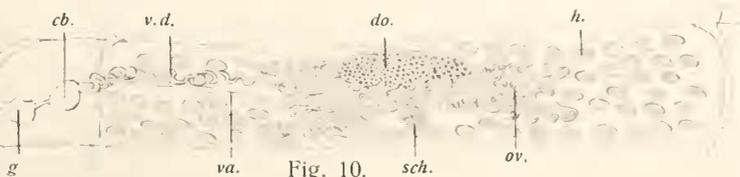


Fig. 10.



Fig. 11

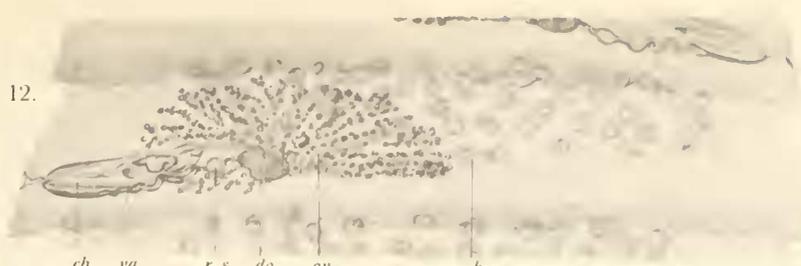


Fig. 12.

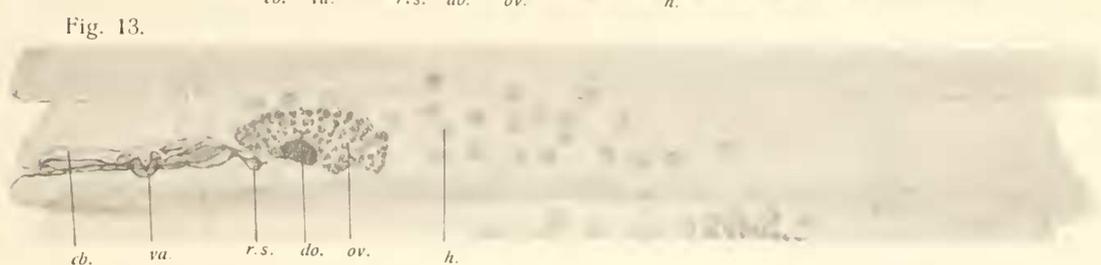


Fig. 13.

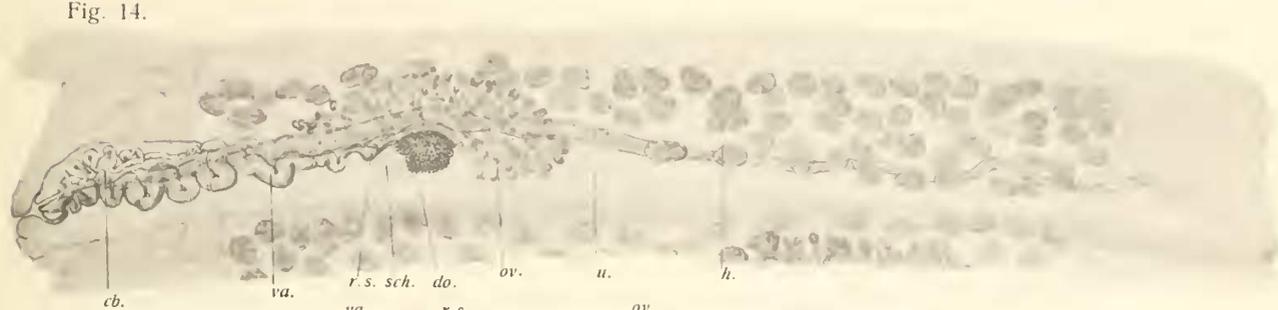


Fig. 14.

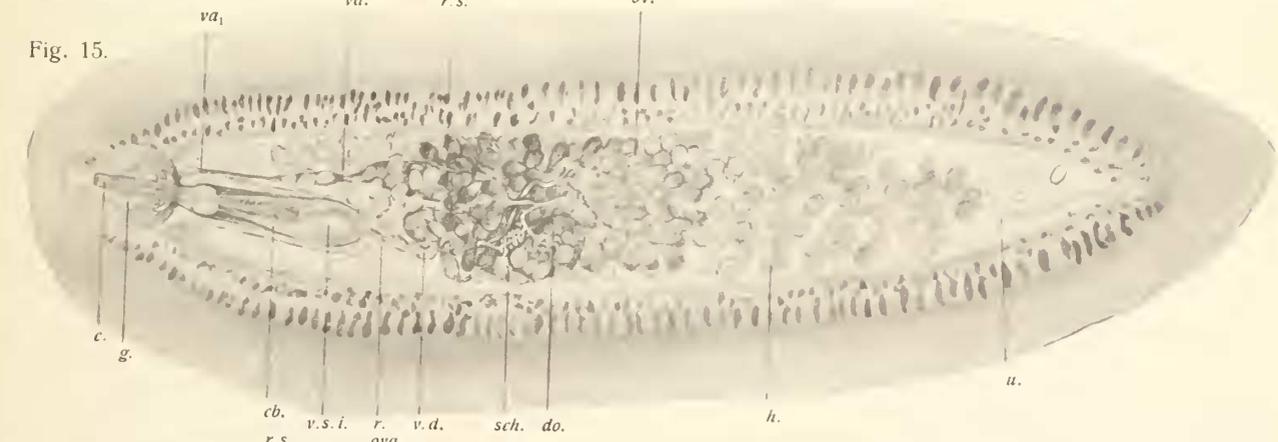


Fig. 15.

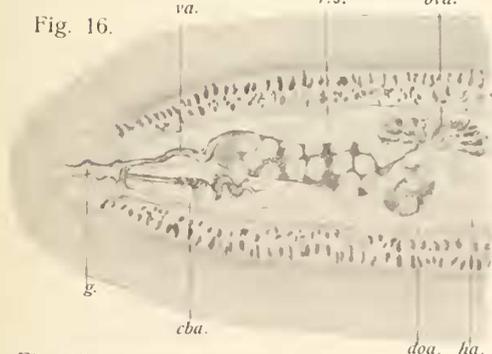


Fig. 16.

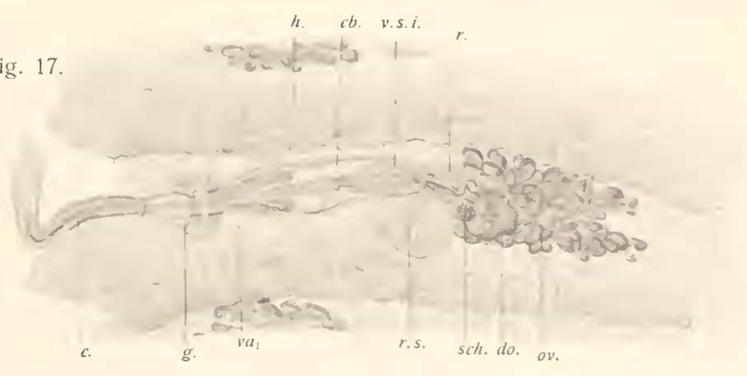


Fig. 17.

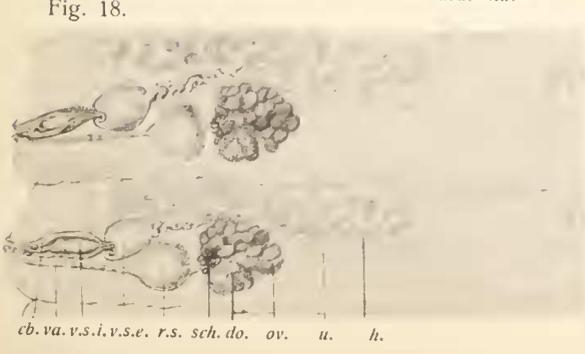


Fig. 18.

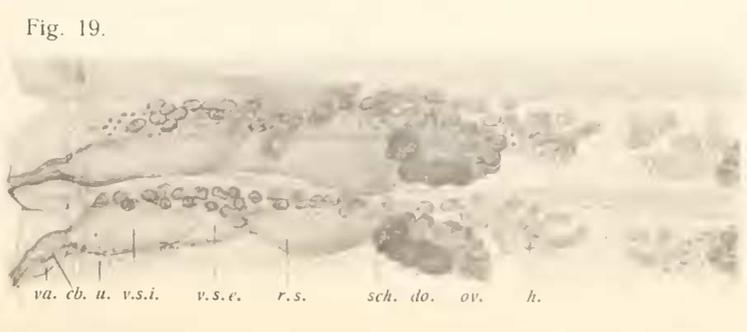


Fig. 19.

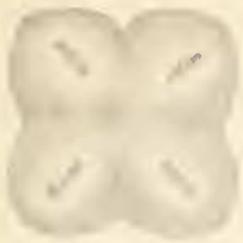


Fig. 20.



Fig. 21.

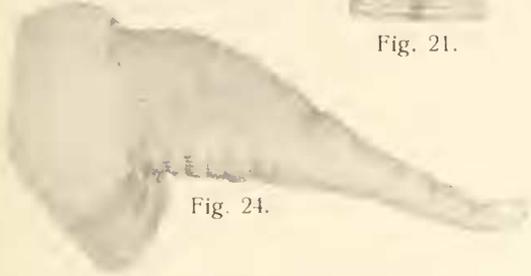


Fig. 24.

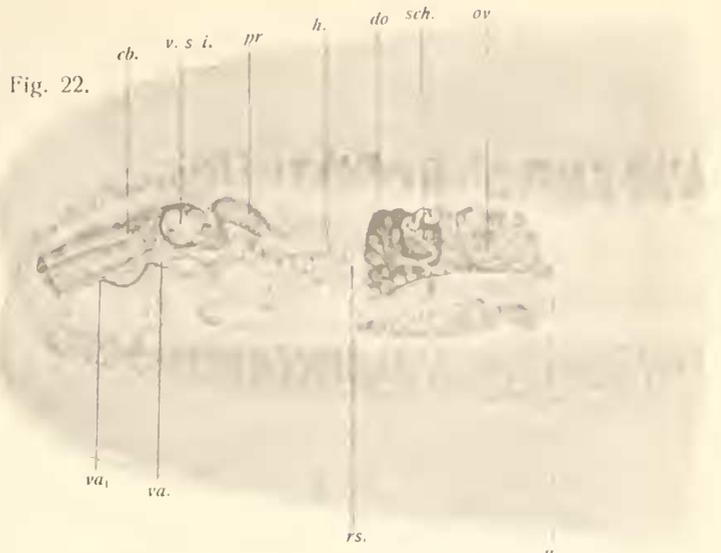


Fig. 22.

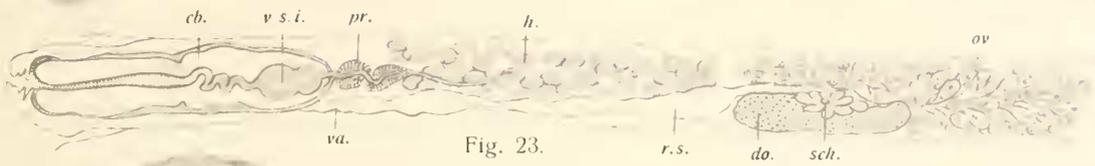


Fig. 23.



Fig. 25.



Fig. 27.



Fig. 28.

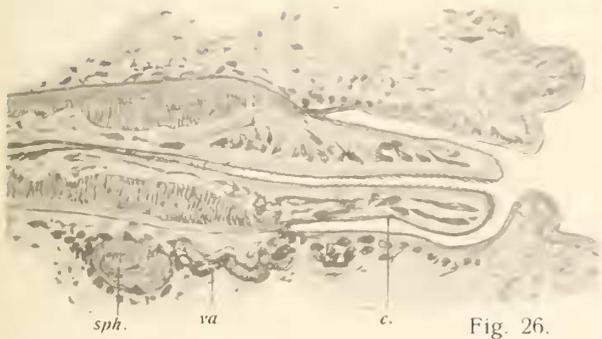


Fig. 26.

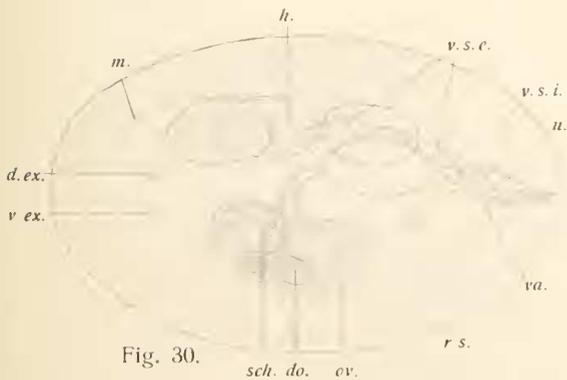


Fig. 30.



Fig. 31.

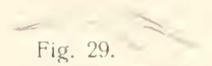


Fig. 29.



Fig. 32.